

ISSN 1819-4036

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Красноярский государственный аграрный университет

В Е С Т Н И К КрасГАУ

Выпуск 12

Красноярск 2012

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*
- 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*
- А.С. Донченко* – д-р вет. наук, акад., председатель СО Россельхозакадемии – *зам. гл. научного редактора*

Члены совета

- М.Б. Абсалямов*, д-р культурологии, проф.
А.Н. Антамошкин, д-р техн. 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
С.Т. Гайдин, д-р ист. наук, и.о. 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.
Н.Т. Казакова, д-р филос. наук, проф.
Н.Н. Кириенко, д-р биол. наук, проф.
М.И. Лесовская, д-р биол. наук, проф.
Н.Н. Лукин, д-р филос. наук, проф.
А.Е. Луценко, д-р с.-х. наук, проф., чл. совета РУМЦ, ГНЦ СО МАН ВШ
Ю.А. Лютых, д-р экон. наук, проф., чл.-корр. Рос. инженер. акад., засл. землеустроитель РФ
А.И. Машанов, д-р биол. наук, проф., акад. РАЕН
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.
М.Д. Смердова, д-р вет. наук, проф., акад. советник РАТН, чл.-корр. СО МАН ВШ
Н.А. Сурин, д-р с.-х. наук, проф., акад. РАСХН, засл. деятель науки РФ
Д.В. Ходос, д-р экон. наук, доц.
Г.И. Цугленок, д-р техн. наук, проф.
Н.И. Челелев, д-р техн. наук, проф.
В.В. Чупрова, д-р биол. наук, проф.
А.К. Шлепкин, д-р физ.-мат. 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. Мастрич*
Компьютерная верстка *А.А. Иванов*

Подписано в печать 12.12.2012 Формат 60x84/8
Тираж 250 экз. Заказ № 317
Усл.п.л. 30,75

Подписной индекс 46810 в Каталоге «Газеты. Журналы» ОАО Агентство «Роспечать»
Издается с 2002 г.

Вестник КрасГАУ. – 2012. – №12 (75).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-14267 от 06.12.2002 г.
ISSN 1819-4036



УПРАВЛЕНИЕ И БИЗНЕС

УДК 005.912

С.Л. Улина, Р.И. Секиров

КОНЦЕПЦИЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ КОМПАНИЕЙ НА ОСНОВАНИИ МОДЕЛИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Авторами представлена концепция механизма управления инновационной компанией на основании модели жизненного цикла организации. В результате проведенных исследований была разработана модель жизненного цикла инновационной компании, были определены основные этапы механизма управления инновационной компанией.

Ключевые слова: инновационная компания, управление, жизненный цикл организации.

S.L. Ulina, R.I. Sekirov

THE CONCEPT OF THE INNOVATIVE COMPANY MANAGEMENT MECHANISM ON THE BASIS OF THE ORGANIZATION LIFE CYCLE MODEL

The concept of the innovative company management mechanism on the basis of the organization life cycle model is presented by the authors. The model of the innovative company life cycle was developed as a result of the conducted research, the main stages of the innovative company management mechanism were determined.

Key words: innovative company, management, organization life-circle.

Введение. В последние годы понятию инноваций в мире уделяется особое внимание. Подобный ажиотаж обусловлен различными причинами: предприниматели заинтересованы громким коммерческим успехом инновационных компаний, правительства стран видят для себя в реализации инноваций возможность для роста экономики.

Если вникнуть в глубь понятия инноваций, то можно легко объяснить всеобщий интерес к данному явлению. Инновации меняют мир. Причем данные изменения достаточно агрессивны и вынуждают всех игроков, занятых в сфере, в которой реализуются инновации, оперативно на них реагировать.

Так или иначе, в силу набирающего обороты процесса глобализации, большей доступности информации с каждым днем, скорость изменения окружающей среды становится действительно фантастической. Руководителям предприятий приходится выстраивать процессы реагирования на изменения таким образом, чтобы данные процессы проходили как можно быстрее. Но зачастую недостаточно реагировать на окружающую среду – в любом случае в конкурентной гонке победит тот, кто является инициатором изменений. Можно предложить метафору – волны приходят на берег и уходят, оставляя все тот же песок и камешки. Цунами же изменяет береговую полосу на длительное время. Та же история с инновациями. Либо ты являешься их инициатором, либо ты с большой вероятностью уходишь с рынка.

Однако, как известно, инновационная деятельность связана с высокими рисками. Некоторые эксперты, например Кристофер Томпсон, говорят о 90% вероятности провала инновационных компаний. Большая часть инновационных компаний гибнут на ранних этапах развития, еще до выхода на точку безубыточности. При этом порядка 90% данных компаний неудача постигает по причине слабого менеджмента.

Очевидно, что на разных стадиях жизненного цикла организации перед инновационной компанией стоят кардинально различающиеся задачи. Увязать данные задачи вместе и учесть динамику развития компании можно лишь опираясь на некий алгоритм действий, позволяющий верно определить приоритеты развития компании, характерные для конкретного момента ее развития. Подобный алгоритм может быть заложен в механизм управления инновационной компанией, который сможет быть применен на различных стадиях ее жизненного цикла.

Основываясь на указанных фактах, можно сделать вывод об актуальности разработки подобного механизма. В случае простоты и удобства применения данного механизма, с одной стороны, он будет особенно полезен инноваторам на начальных стадиях развития инновационной компании и в некоторой степени

поможет решить проблему низкой квалификации менеджмента данных компаний, а с другой стороны – будет полезен для управленцев компаний на более поздних стадиях жизненного цикла как вспомогательный инструмент в разработке стратегии развития инновационной компании.

Цель исследования. Разработка механизма управления инновационной компанией на основании модели жизненного цикла организации.

Задачи исследования:

Определение понятийного аппарата исследования.

Разработка модели жизненного цикла инновационной компании.

Определение управленческих воздействий на инновационную компанию на различных стадиях жизненного цикла.

Описание концепции механизма управления инновационной компанией на основании модели жизненного цикла организации.

Методы исследования:

Анализ литературы.

Логический.

Моделирование.

Определение понятий инновации и инновационной компании. В связи с тем, что тема инноваций особенно актуальна в последнее время, в России появилось огромное множество трактовок относительно понятий, определяющих элементы процесса реализации инноваций. В большей степени данный факт обусловлен контекстом применения данных понятий.

Основываясь на анализе данных подходов, проведенном С.В. Федораевым и отраженном в его статье «Теоретико-методологические подходы к определению содержания и классификации инноваций как фактора обеспечения экономической безопасности», можно сделать вывод о том, что большинство ученых, предпринимателей и государственных служащих, сталкивающихся с данным понятием, пришли к единому определению, которое и будет принято за основу в дальнейшем исследовании [5].

Инновация – это внедренное на рынок новшество. Новация в свою очередь – разработка, идея, способная привести к качественным изменениям в той или иной области.

В рамках данного исследования интерес представляет классическая инновационная компания, в основе которой лежит инновационный продукт, реализуемый данной компанией на рынке.

Инновационный продукт – это товар или услуга, создающие новый рынок сбыта.

Следовательно, возникает закономерный вопрос: как долго тот или иной продукт остается инновационным и, соответственно, как долго инновационные компании можно считать действительно инновационными?

Очевидно, что инновационность компании зависит от возраста или, иначе говоря, стадии жизненного цикла организации. Проанализируем связь данных понятий.

Особенности применения модели жизненного цикла организаций к деятельности инновационных компаний

1. *Разработка модели жизненного цикла инновационной компании.* В рамках исследования необходимо осветить важный вопрос: какие стадии жизненного цикла проходит инновационная компания в своем развитии? Вероятнее всего, несмотря на различия между инновационной и неинновационной компаниями, стадии жизненного цикла будут схожими, основное различие будет лишь в скорости перехода от одной стадии к другой.

В разработке модели жизненного цикла инновационной компании опираться будем на модель Г.В. Широковой, в связи с тем, что в своих работах Г.В. Широкова анализирует все основные модели жизненного цикла организации и на основании данного анализа предлагает обобщенную пятиэтапную модель [3]. Учитывая особенности жизненного цикла инновационной компании, необходимо в некоторой степени видоизменить данную модель жизненного цикла организации, а именно «раскрыть» стадии становления и накопления, так как данные стадии жизненного цикла можно назвать ключевыми в развитии инновационной компании.

Полученная модель является своеобразным сочетанием пятиэтапной эмпирической модели Широковой и модели развития венчурной компании и включает в себя следующие стадии: посевная, старт ап, ранний рост, расширение, выход, диверсификация, упадок.

Можно провести параллели между полученной моделью и моделью жизненного цикла организаций Ицхака Адизеса (табл. 1) с целью лучшего понимания особенностей стадий жизненного цикла инновационной компании.

Таблица 1

Модель жизненного цикла инновационной компании

Модель жизненного цикла инновационной компании		Модель жизненного цикла организации Г.В. Широковой [6, 7]		Модель жизненного цикла организации Ицхака Адизеса [1]	
Стадия ЖЦ	Характеристики	Стадия ЖЦ	Характеристики	Стадия ЖЦ	Характеристика
Посевная	НИОКР, формирование команды, оформление проекта инновационной компании, изготовление опытного образца	Становление	Монопродуктовая компания, попытка найти свою нишу, руководитель=основатель компании, неформальные коммуникации	Ухаживание	Апробация бизнес-идеи, компания как таковая еще не создана
Старт ап	Создание компании, выпуск пробной партии продукции, первые продажи, привлечение бизнес-ангельских инвестиций			Младенчество	Создание компании, высокая степень централизации, ориентация на действия
Ранний рост	Резкое увеличение продаж, необходимость планирования, определение должностных инструкций и оргструктуры	Накопление	Высокое единство, обязательства, установление правил и процедур, формализация	Давай-давай	Рост сбыта, ориентация на людей (не на задачу)
				Юность	Смена руководства и целей, противоречивость организационных целей
Расширение	Формализация, экспоненциальный рост продаж, привлечение инвестиций в маркетинговые исследования, основной капитал	Зрелость	Институционализация, стабильность, жесткая организационная структура, снижение гибкости и инновационности	Расцвет	Оптимальное состояние жизненного цикла, институционализированный процесс управления, сознательно выбранные фокус и приоритеты, рост сбыта и рост прибыльности
Выход	Создание сложной оргструктуры, выход на IPO			Поздний расцвет	Признаки ослабления предпринимательской активности, нежелание принимать на себя риск, рост относительной величины накладных расходов
Диверсификация	Вывод на рынок инновационных продуктов, скачок продаж компании, выделение малых инновационных подразделений внутри компании	Диверсификация	Децентрализация, дивизиональная оргструктура, расширение границ товарного рынка	-	-
Упадок	Нереалистичный оптимизм, слабые коммуникации, снижение объема сбыта и производства	Упадок	Нереалистичный оптимизм, слабые коммуникации, снижение объема сбыта и производства	Аристократизм	Успех обеспечивается умением избегать риска, организация отдает предпочтение форме, а не функции
				Салем сити	Фокусировка на источниках проблем, а не на возможностях их решения
				Бюрократизация	Изолирование от внешней среды, фокусировка организации на себе
				Смерть	Отсутствие ресурсов для вознаграждения работников, нет приверженцев организации

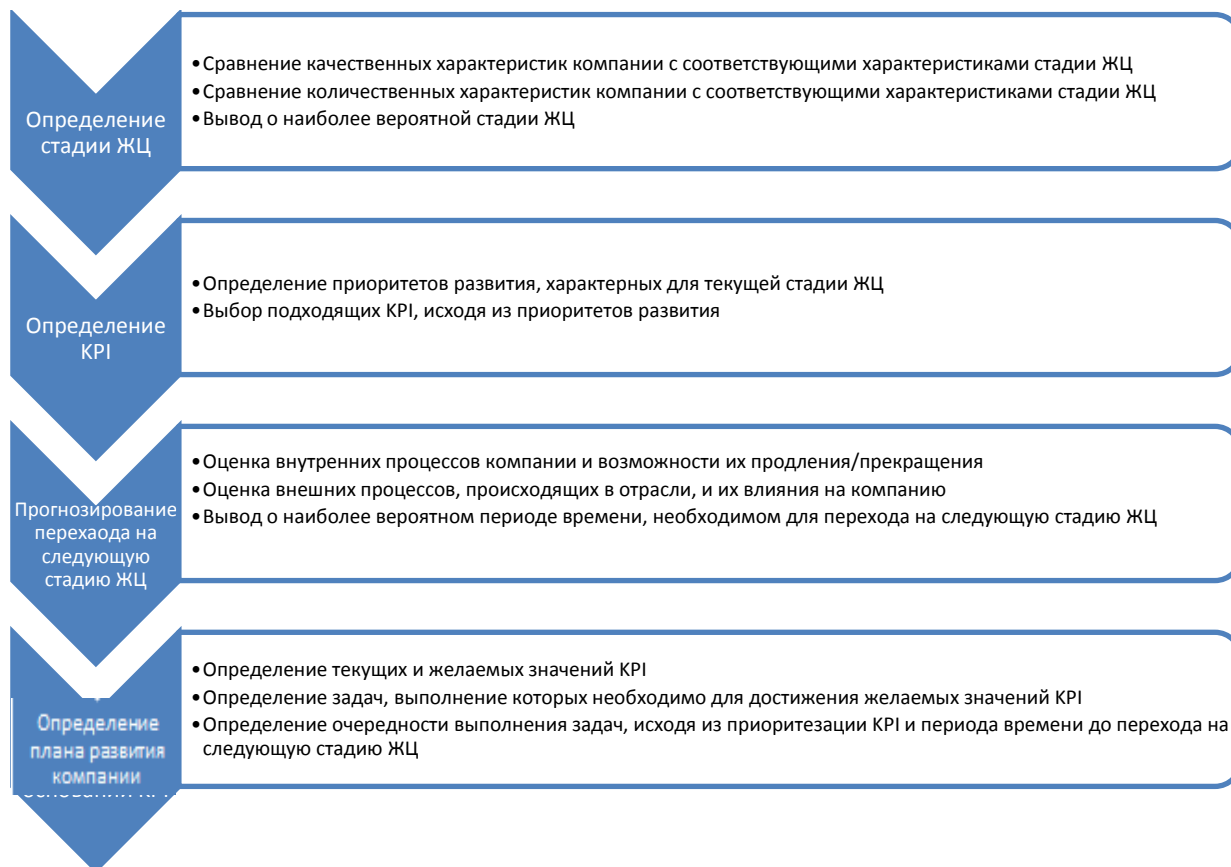
2. Концепция механизма управления инновационной компанией на основании модели жизненного цикла организации. Модель жизненного цикла инновационной компании дает представление о процессах, происходящих внутри компании на различных стадиях жизненного цикла. Полученная в результате подобного анализа информация будет более чем актуальной, так как на нестабильном, активно развивающемся рынке, коим является любой рынок инновационного продукта, переход с одной стадии жизненного цикла компании на другую в большей степени обусловлен изменениями внешней среды данной компании, нежели внутренней. Для стабильных рынков справедливо обратное замечание. Следовательно, если топ-менеджмент инновационной компании не может оценить текущую стадию жизненного цикла, то велик риск, что компания отстанет от жизненного цикла отрасли, а значит, не сможет выдержать конкуренцию тех игроков, которые вместе с рынком перейдут на следующую стадию жизненного цикла.

Ярким примером данного явления может служить формализация рынка такого инновационного продукта, как сервисы коллективных покупок (Groupon, Biglion, Vigoda и т.д.). В начале 2012 года темпы роста рынка резко замедлились, и в условиях жесткой конкуренции выжить смогли те компании, которые отладили процессы сервиса, контроля качества, продаж и т.д., тем самым выдержали снижение поступлений от основной деятельности и перешли от стадии раннего роста к стадии расширения. На взгляд автора, основной причиной краха большей части компаний на рынке было неверное определение приоритетов, характерных для текущей стадии их жизненного цикла. Очевидно, необходима была формализация процессов, в результате чего на какое-то время могли замедлиться темпы роста компании, но при этом был бы создан задел для перехода на следующую стадию жизненного цикла.

Итак, одним из назначений модели жизненного цикла организации является определение приоритетов развития компании, характерных для текущей стадии жизненного цикла.

Другое, не менее важное обоснование применения модели жизненного цикла организации для управления инновационной компанией заключается в том, что прогнозирование временного периода, необходимого для перехода на следующую стадию жизненного цикла компании, позволит четко определить очередность выполнения поставленных задач по достижению KPI (Key Performance Indicators), характерных для текущей стадии жизненного цикла компании.

Следовательно, можно предложить следующий механизм управления инновационной компанией на основании модели жизненного цикла организаций (рис.).



Механизм управления инновационной компанией на основании модели жизненного цикла организации

Данный механизм управления инновационной компанией помогает, прежде всего, правильно расставить приоритеты в развитии компании и, исходя из полученной информации, сформировать актуальный набор управленческих воздействий, который поможет компании достичь поставленных целей в динамическом разрезе.

Раскроем схему, изображенную на рисунке.

1-й этап – определение стадии жизненного цикла компании

В большинстве источников основанием для определения стадии жизненного цикла компании является здравый смысл и некоторые качественные и количественные показатели, такие как степень формализации, темпы роста отрасли, темпы роста компании и т.д.

Другими словами, определение стадии жизненного цикла компании на данный момент происходит достаточно субъективно и в большей степени зависит от личности исследователя.

Выходом из данной ситуации может стать создание системы интегральной оценки стадии жизненного цикла организации на основании рейтинговых оценок различных качественных и количественных характеристик компании. Данная мысль будет развита в последующих исследованиях автора.

На данный момент за неимением лучшего варианта предлагается следующий алгоритм определения стадии жизненного цикла организации:

- сравнение количественных характеристик компании с соответствующими характеристиками стадий жизненного цикла;
- сравнение качественных характеристик компании с соответствующими характеристиками стадий жизненного цикла;
- вывод о наиболее вероятной стадии жизненного цикла компании на основании соответствия текущих качественных и количественных характеристик компании стандартным характеристикам данной стадии жизненного цикла.

2-й этап – определение KPI, характерных для данной стадии жизненного цикла компании

Одним из вспомогательных инструментов механизма управления инновационной компанией на основании модели жизненного цикла является матрица приоритетов по стадиям жизненного цикла инновационной компании (табл. 2). Данная матрица упрощает процесс выбора KPI, изменения которых будут фиксироваться в рамках построения плана развития компании.

Таблица 2

Матрица приоритетов по стадиям жизненного цикла инновационной компании

Стадия	Приоритет	KPI
1	2	3
Посевная (seed)	Привлечение первичного капитала – «семейные деньги»	Отношение привлеченного капитала к стоимости проекта по выводу продукции на рынок
	Оценка востребованности продукта	Количество желающих приобрести продукт из статистической выборки (в идеале 10% от первых потенциальных покупателей)
	Разработка проекта и презентации проекта	Средняя оценка проекта и презентации экспертами по 10-балльной шкале
	Формирование команды	Комплексная оценка каждого члена команды (опыт, образование, совместимость психотипов), коэффициент закрытия вакансий
Старт ап (start up)	Привлечение бизнес-ангельских инвестиций	Объем привлеченных инвестиций, количество инвесторов-бизнес-ангелов
	Первые продажи продукта	Выручка от продаж, количество покупателей, прибыль от продаж
Ранний рост (early growth)	Конкурентная позиция компании	Доля рынка, доля продаж в объеме продаж лидера
	Формализация процессов	Количество описанных и функционирующих процессов в компании

1	2	3
Расширение (expansion)	Увеличение основных средств компании	Объем офисных и производственных площадей, стоимость оборудования компании
	Децентрализация	Относительное количество решений, принимаемых на средних уровнях менеджмента. Относительное количество решений, принимаемых на уровне линейного менеджмента
	Привлечение средств фондов прямых инвестиций	Объем привлеченных средств, количество инвесторов
Выход (exit)	Увеличение прибыли компании	Отношение прибыли/оборот, абсолютный показатель прибыли компании
	Выход на IPO	Объем привлеченных средств через IPO, котировки акций
Диверсификация	Вывод на рынок новых продуктов	Количество новых продуктов, выведенных на рынок, доля продаж новых продуктов в общих продажах компании
	Стабильный денежный поток от первоначального продукта	Темп роста прибыли компании от первоначального продукта
Упадок	Сохранение объемов продаж компании	Темп прироста объемов продаж
	Обновление инвестиционного портфеля компании	Количество убыточных активов компании относительно общего количества активов
	Обновление менеджерского состава компании	Количество неэффективных менеджеров, замененных в отчетном периоде; количество неэффективных менеджеров относительно общего числа менеджеров

3-й этап – прогнозирование перехода на следующую стадию жизненного цикла компании

На данном этапе необходимо определить временной отрезок, оставшийся до перехода на следующую стадию жизненного цикла компании. Полученная информация позволит поставить срочные цели по достижению KPI, определенных на предыдущем этапе механизма.

Спрогнозировать переход на следующую стадию жизненного цикла компании достаточно сложно, так как на данный процесс может влиять множество неизвестных переменных, таких как: вывод конкурентами новых продуктов на рынок, изменения в политической, экономической ситуациях в стране, смена топ-менеджмента компании. В связи с этим в действительности с необходимой долей достоверности можно спрогнозировать лишь жизненный цикл продукта, лежащего в основе данной инновационной компании.

Подобное прогнозирование может осуществляться на основании математической модели, в основе которой будет лежать функция, схожая с функцией спроса на товар.

Полученная в результате моделирования информация о жизненном цикле продукта сможет быть использована для определения с некоторой долей вероятности перехода на следующую стадию жизненного цикла компании.

4-й этап – определение стратегии компании на основании KPI

Заключительный этап механизма управления инновационной компанией представляет собой формирование стратегии компании, основанной на достижении желаемых значений KPI, определенных на предыдущих этапах.

Наиболее удобным инструментом для построения плана развития компании на данном этапе представляется дерево целей. На основании анализа текущих значений KPI по каждому из показателей можно будет поставить цели, соответствующие критериям SMART. На основании поставленных целей будут определены задачи, необходимые для достижения данных целей. Затем можно будет приоритезировать список задач исходя из степени важности KPI и прогноза относительно перехода на следующую стадию жизненного цикла компании.

Выводы

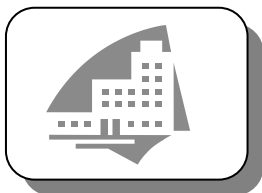
1. Определены понятия инновации и инновационной компании.
2. Разработана модель жизненного цикла инновационной компании.
3. Разработана концепция механизма управления инновационной компанией на основании модели жизненного цикла организации.
4. Жизненный цикл инновационной компании можно описать моделью, основанной на обобщенной пятиэтапной модели жизненного цикла организации.
5. Для эффективного построения стратегии инновационной компании необходимо определение стадии жизненного цикла, на которой в данный момент находится компания, так как рассматривать инновационную компанию в динамике особенно актуально в связи с быстрорастущим рынком, на котором ведет свою деятельность компания.

В заключение необходимо отметить, что предложенная концепция механизма управления инновационной компанией на основании модели жизненного цикла организации в дальнейшем будет дополнена с точки зрения инструментария, применяемого на каждом отдельном этапе. После чего полученный механизм будет апробирован на нескольких инновационных компаниях, находящихся на различных стадиях жизненного цикла. В результате полученной информации на основании практического использования механизм будет доработан и сможет быть использован менеджментом инновационных компаний в качестве вспомогательного инструмента при управлении ею.

Литература

1. Адизес И. Управление жизненным циклом корпорации: учеб. – СПб.: Питер, 2008.
2. Такер Р. Инновации как формула роста: учеб. – М.: Олимп-бизнес, 2006.
3. Широкова Г.В. Жизненный цикл организации: учеб. – СПб.: Высш. шк. менеджмента, 2008.
4. Малсиз В., Вайз Д. Google. Прорыв в духе времени // Экономика и менеджмент. – 2006. – №8. – С. 18–21.
5. Федораев С.В. Теоретико-методологические подходы к определению содержания и классификации инноваций как фактора обеспечения экономической безопасности // Вестн. СПбГУ. – 2010. – №1. – С. 42–51
6. Широкова Г.В., Серова О.Ю. Модели жизненных циклов организаций: теоретический анализ и эмпирические исследования // Вестн. СПбГУ. – 2006. – №1. – С. 3–27.
7. Широкова Г.В. Основные направления исследований в теории жизненного цикла организаций // Вестн. СПбГУ. – 2006. – №2. – С. 25–42.





УДК 338.439

Н.Г. Филимонова

ИННОВАЦИОННО ОРИЕНТИРОВАННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Изложены цель и основные задачи инновационного развития сельского хозяйства региона. Обоснована необходимость создания нового специализированного института – Агентства инвестиций и аграрного развития, способствующего активизации инновационной деятельности

Ключевые слова: инновационное развитие, институциональная среда осуществления и внедрения инноваций, Агентство инвестиций и аграрного развития.

N.G. Filimonova

THE INNOVATIVELY ORIENTED DEVELOPMENT OF THE KRASNOYARSK KRAI AGRICULTURE

The goal and the main tasks of the region agriculture innovative development are set forth. The necessity of the new specialized institute establishment – the Agency of investments and agrarian development that will facilitate innovative activity activation – is substantiated.

Key words: innovative development, institutional environment for the innovation implementation and introduction, Agency of investments and agrarian development.

Инновационное развитие является необходимым условием формирования эффективно функционирующего сельского хозяйства. Стратегической целью инновационного развития сельского хозяйства Красноярского края должно стать достижение долгосрочной конкурентоспособности через формирование необходимых условий для модернизации производства. Чтобы процесс инновационного развития осуществлялся эффективно, на региональном уровне требуется решение целого комплекса задач:

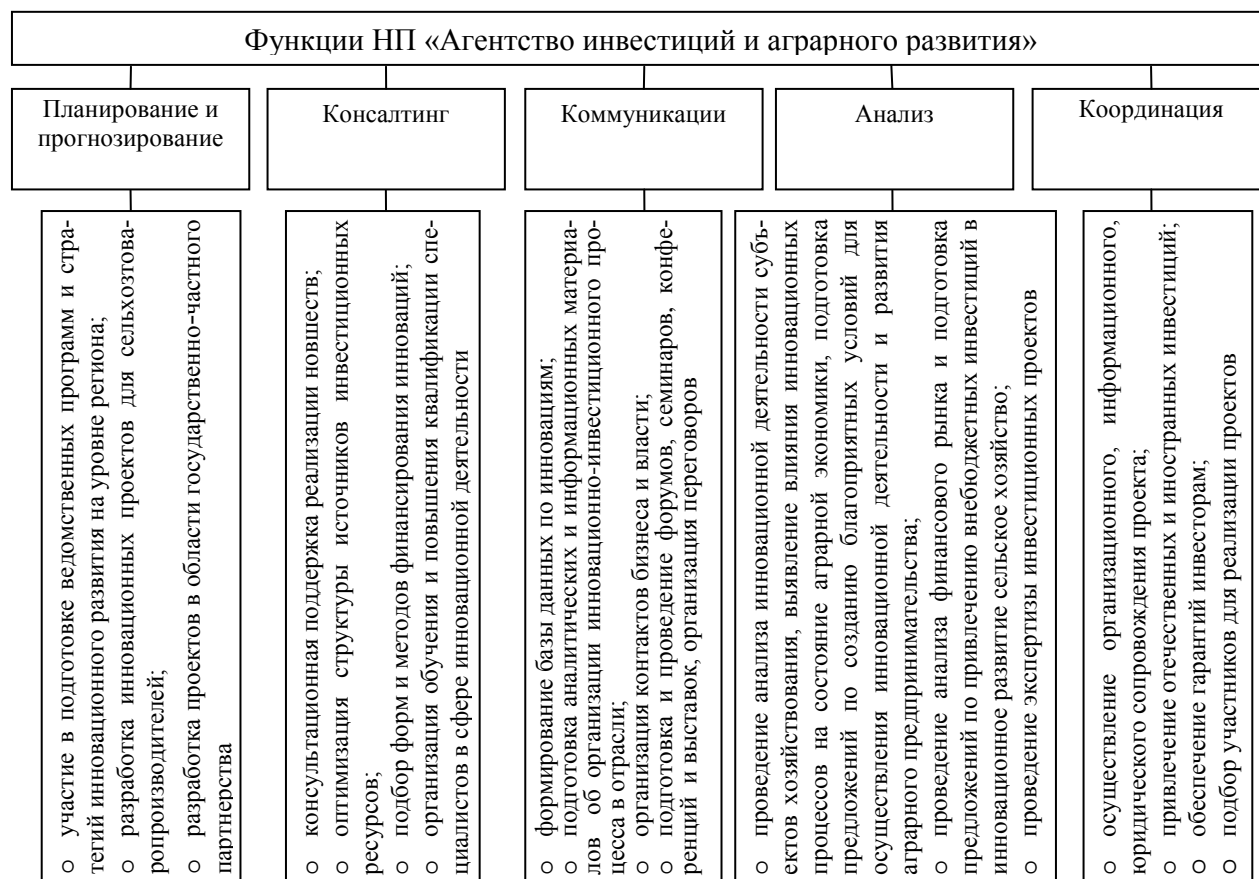
- сформировать комплекс взаимосвязанных отраслевых программ и проектов, которые реализуют идеи по всей цепочке: от фундаментальных исследований до освоения инновационных рыночных ниш;
- обеспечить научную и научно-техническую сферу финансовыми и материальными ресурсами. Важнейшую роль в решении вопросов финансирования различных проектов должно играть государственно-частное партнерство, призванное установить устойчивые связи между наукой и рынком, обеспечить коммерциализацию результатов исследований и разработок;
- создать институциональную среду для осуществления и внедрения инноваций. Необходимы как специализированные организации в виде общегосударственных и региональных отраслевых инновационных фондов, технологических и научно-образовательных альянсов и прочих структур, так и соответствующие законы и нормы, поскольку чрезвычайно важна своевременность внедрения результатов научных исследований. В состав институциональной среды должны войти информационно-аналитическая система и система методологического обеспечения, предоставляющие полный спектр информации, рекомендаций, указаний субъектам инновационного процесса;
- создать конкурентоспособные центры знаний путем объединения агроуниверситетов и научно-исследовательских организаций с целью установления гибкого, быстрого и плодотворного сотрудничества по разным направлениям инновационной деятельности;
- определить систему стимулирования в сфере создания и распространения инноваций. Поскольку использование нововведений предоставляет определенные материальные выгоды, решение вопроса о распространении этих выгод в соответствующих формах имеет актуальное значение;
- усилить роль субъектов аграрного предпринимательства в инновационном процессе, стимулировать внедрение разработок в производство путем расширения доступности финансовых ресурсов, снижения налоговой нагрузки и прочих стабилизаторов;
- сформировать систему подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, необходимых для реализации конкретных инновационных программ и проектов, а также госслужащих, занимающихся инновационным процессом;

- обеспечить контроль за использованием инноваций с целью определения их востребованности и соответствия экологическим, техническим и другим требованиям;
- определить формы участия государства в контроле и управлении инновациями и инновационными проектами;
- разработать методы учета влияния инноваций на социально-экономические параметры аграрной системы.

При постановке таких разнонаправленных задач, связанных с переходом на инновационный путь структурного преобразования сельского хозяйства, необходимо отметить самое серьезное внимание на комплексность и системность их решения. Только в этом случае возможно придание региональному аграрному сектору статуса высокоэффективной, стабильной, быстроразвивающейся отрасли.

В то же время следует отметить, что, несмотря на принимаемые меры государственной поддержки, восприимчивость бизнеса к инновациям технологического характера остается низкой. Как правило, недостаточный уровень инновационной активности объясняется слабым финансовым, организационно-экономическим, институциональным и информационным обеспечением данного процесса.

В решении этого вопроса представляется целесообразным формирование специализированного института – Агентства инвестиций и аграрного развития, основной целью деятельности которого является привлечение инвестиций в инновационное развитие сельского хозяйства Красноярского края. Наиболее приемлемой организационно-правовой формой Агентства является некоммерческое партнерство, поскольку, основанное на членстве, оно способствует привлечению дополнительных ресурсов и формированию собственного бюджета, направляемого на оказание содействия ее членам в осуществлении инновационно-инвестиционной деятельности. В то же время Агентство имеет возможность оказания платных услуг в формате целей организации. Экономическая поддержка некоммерческого партнерства органами государственной власти и местного самоуправления может осуществляться в форме размещения заказа на оказание услуг для государственных нужд Красноярского края по организации трансферта инноваций и привлечению инвестиций в сельское хозяйство, оформляемого государственным контрактом. При этом деятельность Агентства будет строиться с учетом экономических интересов всех основных субъектов инновационного процесса и предусматривать выполнение широкого спектра функций (рис.).



Основные функции НП «Агентство инвестиций и аграрного развития»

Деятельность Агентства предусматривает возможность формирования трех финансовых потоков. Первый – это денежный поток, обусловленный формированием капитала, когда при учреждении некоммерческого партнерства участники (учредители) передают в его пользу какое-либо имущество, необходимое для осуществления декларируемых целей, либо членские взносы. Как показывает практика, чаще всего это денежные средства.

Некоммерческое партнерство может осуществлять предпринимательскую деятельность, если эта деятельность служит достижению целей, ради которых оно создано. Это обстоятельство дает основание для формирования дополнительных финансовых потоков.

Второй финансовый поток возникает в случае, если одной из целей деятельности Агентства является собственно инвестирование инновационных проектов, то есть размещение сформированного капитала в виде инвестиционных ресурсов. Третий поток связан с получением дохода на капитал, инвестированный в сельскохозяйственное производство.

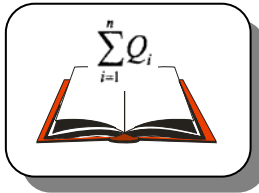
В то же время следует учитывать, что полученная Агентством прибыль не подлежит распределению между участниками (членами) некоммерческого партнерства, а направляется на реализацию поставленных целей.

Очевидно, что формат некоммерческого партнерства является наиболее приемлемой организационно-правовой формой для Агентства, поскольку порядок учреждения, формирование имущества, основы управления и правовая ответственность способствуют движению к поставленной цели – экономический рост и конкурентоспособность регионального сельского хозяйства.

Литература

1. *Баутин В.М., Федоренко В.Ф., Костин В.Д.* Инновации, инновационная деятельность, инновационная инфраструктура агропромышленного комплекса России: указ. лит. и норматив. правовых актов. – М.: Росинформагротех, 2006. – 300 с.
2. *Национальная инновационная система: институциональные основы функционирования / под ред. Т.Н. Леоновой.* – М.: Изд. дом ГУУ, 2011. – 182 с.





МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 681.3.06 8-908-207-50-60

А.А. Зырянов, М.Г. Доррер

АЛГОРИТМ ТРАНСЛЯЦИИ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В МОДЕЛЬ GERT-СЕТИ

Авторами разработан алгоритм, позволяющий однозначно конвертировать матричную форму описания модели бизнес-процессов в формате ARIS eEPC в матричную форму описания GERT-сети.

Ключевые слова: трансляция, бизнес-процесс, GERT, GEPT, ARIS eEPC, модель.

А.А. Zyryanov, M.G. Dorrer

THE ALGORITHM OF BUSINESS PROCESSES MODEL TRANSLATION INTO THE GERT-NETWORKMODEL

The algorithm allowing to definitely convert the matrix form of business processes model description in ARIS eEPC format to the matrix description form of GERT-network is developed by the authors of the article.

Key words: translation, business process, GERT, ARIS eEPC, model.

Введение. Процессный подход к управлению включает в себя как один из этапов формализацию и описание бизнес-процессов, которые позволяют показать деятельность организации в виде цепочек создания ценности для конечного потребителя.

Повышение эффективности деятельности организации связано с совершенствованием бизнес-процессов. Для этого современная управленческая наука использует моделирование и анализ бизнес-процессов с целью обнаружения «узких мест», оценки структуры и показателей бизнес-процессов и т.п. Для моделирования и анализа бизнес-процессов используются различные подходы и средства. В первую очередь следует отметить методологии описания бизнес-процессов IDEF, ARIS, BPM. Поддерживающие данные методологии программные средства – AllFusion Process Modeler (BPWin), ARIS Platform позволяют как осуществлять формальное описание моделей деятельности, так и производить оценку числовых параметров процессов – времени выполнения процесса, стоимости процесса и т.п. Решение данной задачи достигается как непосредственно (например, расчет стоимости процессов с использованием методики функционально-стоимостного анализа в BPWin), так и с использованием подключаемых программных модулей или модулей расширения (BP Arena, ARIS Simulation). Для анализа числовых параметров бизнес-процессов могут применяться и непосредственно программные продукты для имитационного моделирования – AnyLogic, GPSS и др. Также при моделировании и анализе бизнес-процессов используется аппарат сетей Петри [1, 2], аппарат цепей Маркова и др.

Однако при анализе числовых показателей бизнес-процессов аналитики неизбежно сталкиваются с дилеммой: либо обеднение функциональности анализа путем исследования лишь детерминированных показателей времени и стоимости процесса, либо получение вероятностных данных процесса. При этом ценой приемлемой точности в имитационном эксперименте является очень высокая трудоемкость решения [3].

Таким образом, авторы ставят перед собой цель разработать модели и алгоритмы, позволяющие прогнозировать числовые параметры бизнес-процесса, а именно время выполнения, движение материальных ресурсов (включая деньги) и загрузку трудовых ресурсов, при условии более высокой точности и более низкой трудоемкости, чем это позволяет сделать имитационный эксперимент.

Авторы предположили, что данная задача может быть решена применением для числовой оценки бизнес-процессов аппарата GERT-сетей (GERT – graphical evaluation and review technique). Классическое описание GERT-сетей приведено в декларации Прицкера [6], на русском языке описание GERT-сетей можно найти в книге Филлипса и Гарсиа-Диаса [4].

Описание бизнес-процессов. Для описания бизнес-процессов в статье будет использоваться нотация ARIS eEPC. Она принадлежит к классу событийных моделей деятельности. По изобразительной мощности она примерно соответствует IDEF3 и UML State-Chart Diagram, обладая по сравнению с ними рядом преимуществ, главное из которых – большее количество символов модели, специально адаптированных для предметных областей, – офисные процессы, производственные процессы. В данной работе мы будем использовать подмножество модели eEPC, изображенное на рисунке 1.

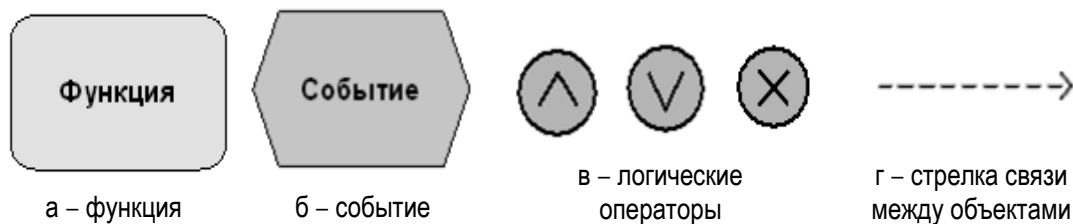


Рис. 1. Объекты модели ARIS eEPC

Для решения задачи трансформации модели eEPC в GERT-сеть опишем обе модели в графовом виде, а затем произведем сопоставление графов.

Модель в нотации ARIS eEPC может быть описана графом D

$$D = (S_0, L_0),$$

где $S_0 = \{s_1, \dots, s_q\}$ – множество символов модели eEPC (процессы, события, перекрестки); q – количество символов; $L_0 = \{l_1, \dots, l_a\}$ – множество связей (дуг) модели eEPC; a – количество дуг; $\forall l_i \in L_0$, соединяющая объекты модели eEPC, характеризуется атрибутом p_{li} – вероятность выполнения дуги l_i ;

$F_0^L = \|f_{ij}^L\|$ – $a \times q$ матрица; $F_0^S = \|f_{ji}^S\|$ – $q \times a$ матрица; f_{ij}^L – инцидентность l_i с s_j (связей с символами); f_{ji}^S – инцидентность s_j с l_i (символов со связями).

$$X_0 \in S_0, B_0 \in S_0, R_0 \in S_0,$$

где $X_0 = \{x_1, \dots, x_u\}$ – множество объектов типа «событие»;

u – количество событий;

$B_0 = \{b_1, \dots, b_m\}$ – множество объектов типа «функция»;

m – количество функций; каждая функция характеризуется рядом атрибутов, значимым из которых является t_{bm} – время работы функции b_m .

Кроме времени, для функции могут быть заданы другие параметры работы (стоимость, количество необходимых ресурсов и т.п.).

$R_0 = \{r_1, \dots, r_k\}$ – множество объектов типа «правило» (AND, OR, XOR), задающих логику ветвления/слияния бизнес-процесса; k – количество правил. Множество правил ветвления R_0 состоит из элементов множества R_{And} , R_{Or} , R_{Xor} , где R_{And} – множество правил ветвления типа AND (И); R_{Or} – множество правил ветвления типа OR (ИЛИ); R_{Xor} – множество правил ветвления типа XOR (исключающее ИЛИ).

Модель GERT-сети. GERT-сети являются вариантом полумарковских моделей, но случайные величины в них характеризуется не только дисперсией, но и законом распределения. При использовании GERT-сетей, как правило, определяют значения переменных, связанных с первыми моментами распределения выходной величины относительно начала координат (математическое ожидание, дисперсию, коэффициенты асимметрии и эксцесса).

Математическая модель GERT-сети может быть описана направленным взвешенным графом G

$$G = (V, E),$$

где $V = \{v_1, \dots, v_h\}$ – множество вершин (узлов); h – количество узлов; $E = \{e_1, \dots, e_c\}$ – множество направленных ребер (дуг); c – количество дуг; R_s – множество источников (начальная вершина графа), такое, что $R_s \in V$; Src – множество стоков (конечная вершина графа), такое, что $Src \in V$.

Связность узлов и дуг GERT-сети определим при помощи двух матриц инцидентности. Определим $F_0^E = \|f_{ij}^E\|$ – $c \times h$ – матрицу инцидентности дуг с узлами, соответственно f_{ij}^E – инцидентность дуги e_i с узлом v_j . Матрица $F_0^V = \|f_{ji}^V\|$ – $h \times c$ определяет инцидентность узлов с дугами, соответственно f_{ji}^V – инцидентность узла v_j с дугой e_i .

Узлы GERT-сети интерпретируются как состояния системы, а дуги как переходы из одного состояния в другое. Такие переходы связываются с выполнением обобщенных операций, характеризуемых плотностью распределения и вероятностью выполнения.

Направленное ребро (дуга) ассоциируется с тем, из какого узла i оно выходит и в какой узел j входит, и обозначается как дуга $\langle i, j \rangle$. Дуга $\langle i, j \rangle$ в рамках GERT-сетей рассматривается как «работа на дуге» и имеет вес некоторого аддитивного параметра (например, время выполнения работы). Для GERT-сети весом дуги $\langle i, j \rangle$ является вектор $[p_{ij}, F_{ij}]$, где p_{ij} – условная вероятность выполнения дуги $\langle i, j \rangle$ при условии активации узла i , а F_{ij} – условная функция распределения времени выполнения дуги $\langle i, j \rangle$, при условии, что $\langle i, j \rangle$ выполняется. При этом дуга $\langle i, j \rangle$, для которой $F_{ij} = 0$, называется «холостой» дугой или дугой, на которой работа не выполняется.

Следует отметить, что параметр F_{ij} может соответствовать не только времени (используется в данной работе) выполнения дуги, но и любой аддитивной величине, характеризующей выполнение процесса – например, стоимости, расходу материальных ресурсов и т.п. Кроме того, речь может идти о векторе аддитивных параметров.

Каждый узел сети имеет входную и выходную функции активации. Входная функция определяет условие, при котором узел может быть активирован. Выходная функция определяет совокупность условий, связанных с результатом активизации узла.

Виды входных функций: AND-функция – узел активируется, если выполнены все дуги, входящие в него; IOR-функция – узел активируется, если выполнена любая дуга или несколько дуг, входящих в него; EOR-функция – узел активируется, если выполнена любая дуга, входящая в него, при условии, что в данный момент времени может выполняться только одна дуга, входящая в данный узел.

Виды выходных функций: детерминированная функция (DT) – все дуги, выходящие из узла, выполняются, если узел активирован; стохастическая функция (ST) – только одна дуга, выходящая из узла, выполняется с заданной вероятностью, если узел активирован.

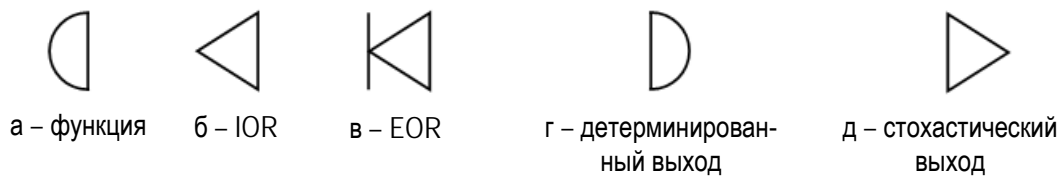


Рис. 2. Входные и выходные функции узлов GERT-сети

Комбинируя все входные и выходные функции, получаем шесть различных типов узлов:

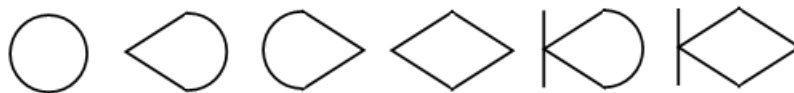


Рис. 3. Типы узлов GERT-сети

Узел с входной AND-функцией и стохастической выходной функцией называется STEOR-узел.

Активация узла означает, что система перешла в некоторое состояние и определяет множество дальнейших работ (операций). Одна или несколько работ (операций) начинают свое выполнение сразу после активации узла, являющегося их началом. Активация узла происходит, если его входная функция выполнена. После выполнения выходной функции активированного узла он становится неактивным.

Результаты функционирования графа G могут быть представлены в виде набора параметров выполняемой сети: вероятность активации стока сети, функция распределения стока и др.

Таким образом, GERT-сеть – это сеть с источниками R_s и стоками Src вида «работа на дуге», в которой каждый узел принадлежит одному из шести типов узлов, для каждой дуги $\langle i, j \rangle$ определен вес вида $[p_{ij}, F_{ij}]$ с вышеуказанным значением и задано начальное распределение источников сети.

Алгоритм трансляции. При первоначальной формулировке алгоритма трансляции авторы столкнулись с очевидным противоречием графических нотаций EPC и GERT. Противоречие заключается в том, что в eEPC модели активным элементом, обозначающим действие, является процесс (узел), а в GERT – дуга. Чтобы преодолеть это противоречие, было решено сопоставлять с процессом eEPC не одиночную дугу

GERT-сети, а сочетание «узел+ребро». На уровне описаний бизнес-процессов это соответствовало связке «процесс+событие». Для целей исследования числовых параметров бизнес-процесса можно говорить, например, о том, что время выполнения дуги GERT-сети сопоставляется с временем наступления финального события процесса.

При таком подходе для трансляции модели бизнес-процесса из нотации ARIS eEPC в соответствующую GERT-сеть необходимо выполнить следующие действия.

Сопоставим каждому символу модели eEPC вершину (узел) GERT-сети. Для каждого элемента eEPC модели s_i создается соответствующий ему узел GERT-сети v_i , таким образом, $q = h$. На данном этапе каждый узел GERT-сети имеет EOR-функцию на входе и стохастическую функцию на выходе, тем самым мы сохраняем условие, что в каждый символ (объекты: событие, функция) модели eEPC входит только одна связь и только одна связь с $p_{ij} = 1$ выходит из объекта.

После выполнения этого сопоставления первоначальный вариант матрицы инцидентности GERT-сети может быть задан простым приравнением матриц $F_0^E = F_0^L$ и $F_0^V = F_0^S$.

Для $\forall s_j, s_j \in R_0$ и существует n связей $l_i, n > 1$, для которых $f_{ij}^L = 1$, определим (возьмем) соответствующий ему узел v_j и сопоставим $\forall v_j$ входную функцию по следующим принципам (табл. 1).

Таблица 1

Преобразование операторов на слияние

Оператор eEPC	Узел GERT-сети
$s_j \in RAnd$	v_j с входной AND-функцией
$s_j \in ROr$	v_j с входной IOR-функцией
$s_j \in RXor$	v_j с входной EOR-функцией

Для правил из $RAnd, ROr, RXor$ соответствующие узлы v_j имеют стохастическую функцию выхода.

Для $\forall s_j, s_j \in R_0$ и существует n связей $l_i, n > 1$, для которых $f_{ji}^S = 1$, определим (возьмем) соответствующий ему узел v_j и сопоставим $\forall v_j$ выходную функцию по следующим принципам (табл. 2).

Таблица 2

Преобразование операторов на разветвление

Оператор eEPC	Узел GERT-сети
$s_j \in RAnd$	v_j с детерминированной выходной функцией DT
$s_j \in ROr$	Нет прямого решения в аппарате GERT, предлагаемое авторами решение будет рассмотрено в другой статье
$s_j \in RXor$	v_j со стохастической выходной функцией ST

Для правил из $RAnd, ROr, RXor$ соответствующие узлы v_j имеют EOR-функцию входа.

Определим вероятность выполнения дуг GERT-сети. Для $\forall l_i$, для которой $f_{ji}^S = 1$, возьмем соответствующую ей дугу $e_i \in E$ и определим вектор $[p_{ji}, F_{ji}]$ в соответствующей позиции $f_{ji}^S = 1$ матрицы F_0^V . Для каждого определенного вектора $[p_{ji}, F_{ji}]$ приравняем значение вероятности p_{ji} к атрибуту p_{li} соответствующей дуги eEPC модели. Таким образом, каждый вектор $[p_{ji}, F_{ji}]$ в позиции f_{ji}^V матрицы F_0^V описывает параметры GERT-сети, взятые из матрицы F_0^S .

Определим функции распределения для дуг GERT-сети. Для $\forall s_j, s_j \in B_0 (B_0 \in S_0)$ возьмем атрибут t_{bj} . Согласно [5], вероятностное поведение системы бизнес-процессов адекватно описывает бета-распределение. Так как t_{bj} является средним значением времени выполнения функции b_j , то примем данное значение за математическое ожидание функции распределения времени выполнения дуги, выходящей из узла GERT-сети, соответствующего объекту «функция» модели eEPC.

Возьмем определенный на предыдущем этапе вектор $[p_{ji}, F_{ji}]$ в позиции f_{ji}^V матрицы F_0^V . Для каждого вектора, где $\forall f_{ji}^V : s_j \in B_0$, определим F_{ji} как функцию, описывающую бета-распределение с математическим ожиданием, равным t_{bj} . Для каждого вектора, где соответствующий s_j из F_0^S не принадлежит B_0 , функция $F_{ji} = 0$, то есть дуга e_i является «холостой».

Таким образом, получены матрицы F_0^E и F_0^V , полностью отображающие GERT-сеть, соответствующую бизнес-процессу, описанному моделью ARIS eEPC.

Пример трансляции бизнес-процесса в GERT-сеть. Рассмотрим пример по трансляции бизнес-процесса «Изготовление детали» (рис. 4) в GERT-сеть.

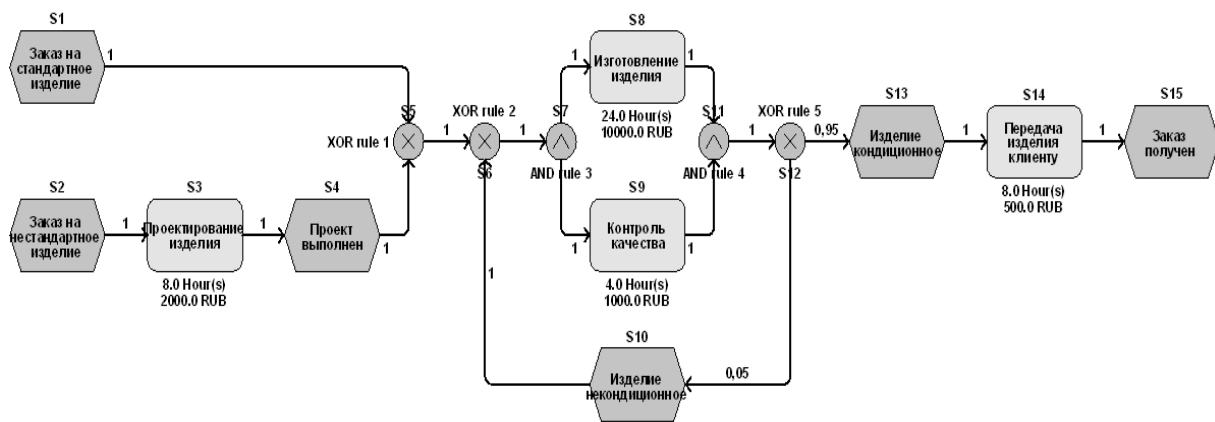


Рис. 4. Модель бизнес-процесса

В соответствии с алгоритмом трансляции выполним первичные преобразования моделей, данные преобразования приведены в таблице 3.

Таблица 3

Преобразования объектов моделей

Объект eEPC модели	Тип объекта eEPC модели	Узел GERT-сети	Тип узла GERT-сети
S1	Событие	V1	STEOR
S2	Событие	V2	STEOR
S3	Процесс	V3	STEOR
S4	Событие	V4	STEOR
S5	Перекресток	V5	STEOR
S6	Перекресток	V6	STEOR
S7	Перекресток	V7	[EOR, DT]
S8	Процесс	V8	STEOR
S9	Процесс	V9	STEOR
S10	Событие	V10	STEOR
S11	Перекресток	V11	[AND, ST]
S12	Перекресток	V12	STEOR
S13	Событие	V13	STEOR
S14	Процесс	V14	STEOR
S15	Событие	V15	STEOR

Для того чтобы воспроизвести первоначальную топологию GERT-сети, соответствующей транслируемой eEPC модели, приравняем матрицы инцидентности $F_0^E = F_0^L$ и $F_0^V = F_0^S$.

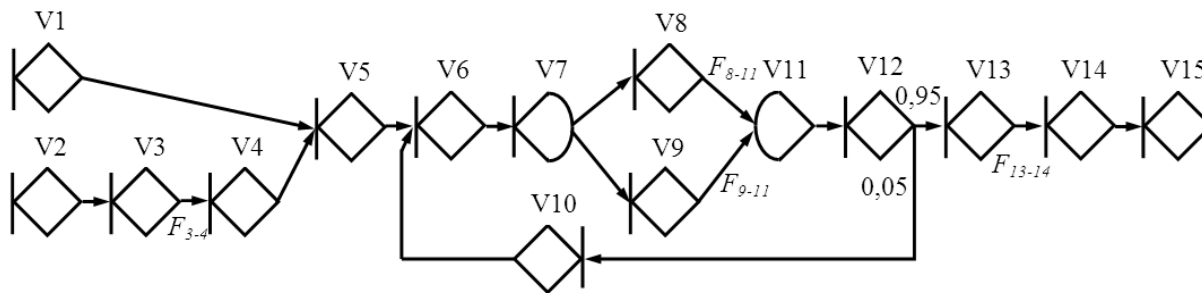


Рис. 5. GERT-сеть

Таким образом, получена сеть (рис. 5), структура которой соответствует eEPC модели исходного бизнес-процесса. Для полной трансляции модели необходимо определить производящие функции на дугах GERT-сети в соответствии с числовыми параметрами исходного бизнес-процесса. Для этого выполним сопоставление, представленное в таблице 4, сопоставим параметры дуг GERT-сети с параметрами процесса модели eEPC.

Таблица 4

Параметры GERT-сети

Определяемый параметр GERT-сети f_{ji}^V	Вероятность p_{ij} дуги $\langle i, j \rangle$	Функция распределения F_{ij} на дуге $\langle i, j \rangle$
f_{3-3}	1	F_{3-4}
f_{8-9}	1	F_{8-11}
f_{9-10}	1	F_{9-11}
f_{14-16}	1	F_{13-14}
f_{12-14}	0,95	-
f_{12-12}	0,05	-

Заключение. Таким образом, предложен алгоритм, позволяющий однозначно конвертировать матричную форму описания модели бизнес-процессов в формате ARIS eEPC в матричную форму описания GERT-сети.

Полученная GERT-сеть позволяет исследовать и анализировать вероятностное поведение бизнес-процессов и получать их вероятностные характеристики: математическое ожидание и дисперсию времени выполнения.

Литература

1. Аалст Вил ван дер, Хей Кейс ван. Управление потоками работ: модели, методы и системы. – М.: Физматлит, 2007.
2. Доррер М.Г. Алгоритм преобразования моделей бизнес-процессов в одноцветные сети Петри // Моделирование и анализ информационных систем. – 2010. – № 2.
3. Таха Хемди А. Введение в исследование операций. – М.: Вильямс, 2005.
4. Филлипс Д., Гарсиа-Диас А. Методы анализа сетей. – М.: Мир, 1984.
5. Голенко-Гинзбург Д.И. Стохастические сетевые модели планирования и управления разработками. – Воронеж: Научная книга, 2010.
6. Pritsker A.A.B. GERT: graphical evaluation and review technique. – RAND Corporation, 1966.



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО РЕШЕТА ДЛЯ СЕПАРАЦИИ КЕДРОВОГО ОРЕХА

В статье изучено влияние амплитуды колебаний и частоты на процесс разделения кедрового вороха на горизонтальном решете с приводом от кулачкового механизма.

Ключевые слова: кедровый ворох, разделение, горизонтальное решето, динамика.

S.N. Dyrdin

THE RESEARCH RESULTS OF HORIZONTAL SIEVE DYNAMICS FOR CEDAR NUT SEPARATION

The influence of fluctuation amplitude and frequency on the process of cedar lots separation on the horizontal sieve with the drive from the cam-shaped mechanism is studied in the article.

Key words: cedar lots, separation, horizontal sieve, dynamics.

Разработанная на кафедре автомобилей, тракторов и лесных машин СибГТУ экспериментальная установка для переработки кедровых шишек решает проблему выделения семенного ореха в местах заготовки [1].

Все лабораторные опыты выполнялись с кедровыми шишками, заготовленными в сентябре 2011 г. в Ермаковском и Манском лесничествах. Влажность кедровых шишек составила 15 %.

Целью данной работы является изучение движения кедрового вороха на горизонтальном решете при изменении амплитуды и частоты колебаний решетчатого стана для отделения ореха и самоудаления шелухи.

Технологический процесс переработки шишек подразделяется на дробление шишек, получение кедрового вороха и отделение ореха от шелухи. Наиболее сложной задачей является разделение кедрового вороха, так как ворох состоит из кедрового ореха, чешуек и остовов шишек.

Анализ процесса выделения кедрового ореха позволяет сделать вывод о том, что наиболее перспективным в этом плане являются приемные устройства с возможностью колебаний [2]. Для обоснования параметров динамики горизонтального решета по разделению вороха были проведены опыты с применением теории планирования эксперимента [3].

На эффективность просеивания кедрового вороха влияют такие факторы, как амплитуда колебаний ($A, м$), частота вращения приводного вала ($f, Гц$) и подача вороха на горизонтальное решето ($m, кг$).

В качестве метода обработки экспериментальных данных был принят план 3^3 , в котором исследуемые параметры изменяются на трех уровнях: верхнем, основном и нижнем, и который имеет 27 точек при трехкратной его повторности.

Уровни и интервалы варьирования факторов представлены в таблице 1, план эксперимента в таблице 2.

Таблица 1

Кодовое обозначение факторов

Наименование фактора	Обозначение		Интервал варьирования фактора	Уровни варьирования фактора		
	натуральное	нормализованное		нижний (-1)	основной (0)	верхний (+1)
Амплитуда колебания, м	A	x_1	0,01	0,02	0,03	0,04
Частота колебания, Гц	f	x_2	0,25	2,67	2,92	3,17
Масса вороха, кг	m	x_3	0,5	0,5	1,0	1,5

План эксперимента 3³ (начало и окончание таблицы)

№	x ₁	x ₂	x ₃
1	-1	-1	0
2	0	0	-1
3	1	1	1
79	0	-1	-1
80	0	0	0
81	1	0	1

С целью оптимизации процесса и установления степени влияния варьируемых технологических факторов на выход шелухи и чистого ореха, на основании таблиц 1,2, средствами пакета Statgraphics были получены математические модели параметров процесса просеивания, которые после оценки значимости коэффициентов регрессии имеют вид:

1) для математического описания прогнозирования схода шелухи при просеивании на горизонтальном решете

$$y_1 = 0,38916 - 0,00503704x_1 + 0,00455556x_2 + 0,0949074x_3 - 0,0114074x_1^2 - 0,101685x_3^2; \quad (1)$$

2) для математического описания прогнозирования выхода ореха при просеивании на горизонтальном решете

$$y_2 = 0,524049 + 0,0162407 \cdot x_1 + 0,0472963 \cdot x_2 + 0,265815 \cdot x_3 - 0,0339074 \cdot x_1^2 - 0,0154074x_3^2. \quad (2)$$

Проанализировав регрессионные уравнения, можно сделать вывод о том, что наибольшее влияние на выход кедрового ореха при просеивании на горизонтальном решете имеет такой фактор, как x₃ – масса вороха, в меньшей степени – частота (x₂) и амплитуда колебаний (x₁).

Оптимизация параметров процесса просеивания на горизонтальном решете проводилась по результатам статической обработки данных эксперимента. Для этого в качестве откликов были приняты: отделение шелухи (y₁) и выход ореха (y₂) при просеивании. Из перечисленных выше факторов для достижения поставленной цели основным является максимальный выход ореха (y₂).

Определено, что оптимальные условия просеивания кедрового вороха и отделение ореха от шелухи будут осуществляться на горизонтальном решете при амплитуде колебаний x₁ = 0,032 м, частоте x₂ = 3,17 Гц и подаче вороха x₃ = 1,5 кг.

Подставив в уравнение регрессии значения x₁, x₂ и x₃ для максимального выхода ореха, выполним проверочный расчёт по y₂

$$\begin{aligned} y_2 &= 0,524049 + 0,0162407 \cdot x_1 + 0,0472963 \cdot x_2 + 0,265815 \cdot x_3 - 0,0339074 \cdot x_1^2 - \\ &- 0,0154074 \cdot x_3^2 = 0,524049 + 0,0162407 \cdot 0,217344 + 0,0472963 \cdot 1,0 + 0,265815 \cdot 1,0 - \\ &- 0,0339074 \cdot 0,217344^2 - 0,0154074 \cdot 1,0^2 = 0,82368098689 \approx 0,823681. \end{aligned} \quad (3)$$

Доверительные интервалы для параметра y₂ – выходу ореха.

Для этого воспользовались обработкой статистических данных. При выборочном среднем арифметическом значении $\mu = 0,305$, минимальном и максимальном значении массы ореха – $\min m_{op} = 0,024$ кг, $\max m_{op} = 0,038$ кг, преобразовав и подставив новые истинные значения в уравнение регрессии, получим:

$$y_2(\min) = 0,524049 + 0,0162407 \cdot x_1 + 0,0472963 \cdot x_2 + 0,0,265815 \cdot x_3 - 0,0339074 \cdot x_1^2 - 0,0154074 \cdot x_3^2 = 0,524049 + 0,0162407 \cdot 0,217344 + 0,0472963 \cdot 1,0 + 0,265815 \cdot 0,7867 - 0,0339074 \cdot 0,217344^2 - 0,0154074 \cdot 0,7867^2 \approx 0,773653. \quad (4)$$

$$y_2(\max) = 0,524049 + 0,0162407 \cdot x_1 + 0,0472963 \cdot x_2 + 0,0,265815 \cdot x_3 - 0,0339074 \cdot x_1^2 - 0,0154074 \cdot x_3^2 = 0,524049 + 0,0162407 \cdot 0,217344 + 0,0472963 \cdot 1,0 + 0,265815 \cdot 1,2459 - 0,0339074 \cdot 0,217344^2 - 0,0154074 \cdot 1,2459^2 \approx 0,88056. \quad (5)$$

В натуральных испытаниях действительный выход ореха составил 0,806 кг при погрешности 2,18 %.

Таким образом, теоретические значения выхода ореха и экспериментальные подтверждают адекватность полученной математической модели процесса просеивания, также об этом говорят значения коэффициента Lack-of-Fit (Statgraphics).

Также был определен доверительный интервал по параметру y_2 : при $p=0,95$ он находится в следующих пределах: $0,774 \leq 0,824 \leq 0,881$.

В результате проведенных исследований установлено, что выходные величины существенно зависят от всех управляемых факторов. Для наглядности результаты представлены на рисунках 1, 2.

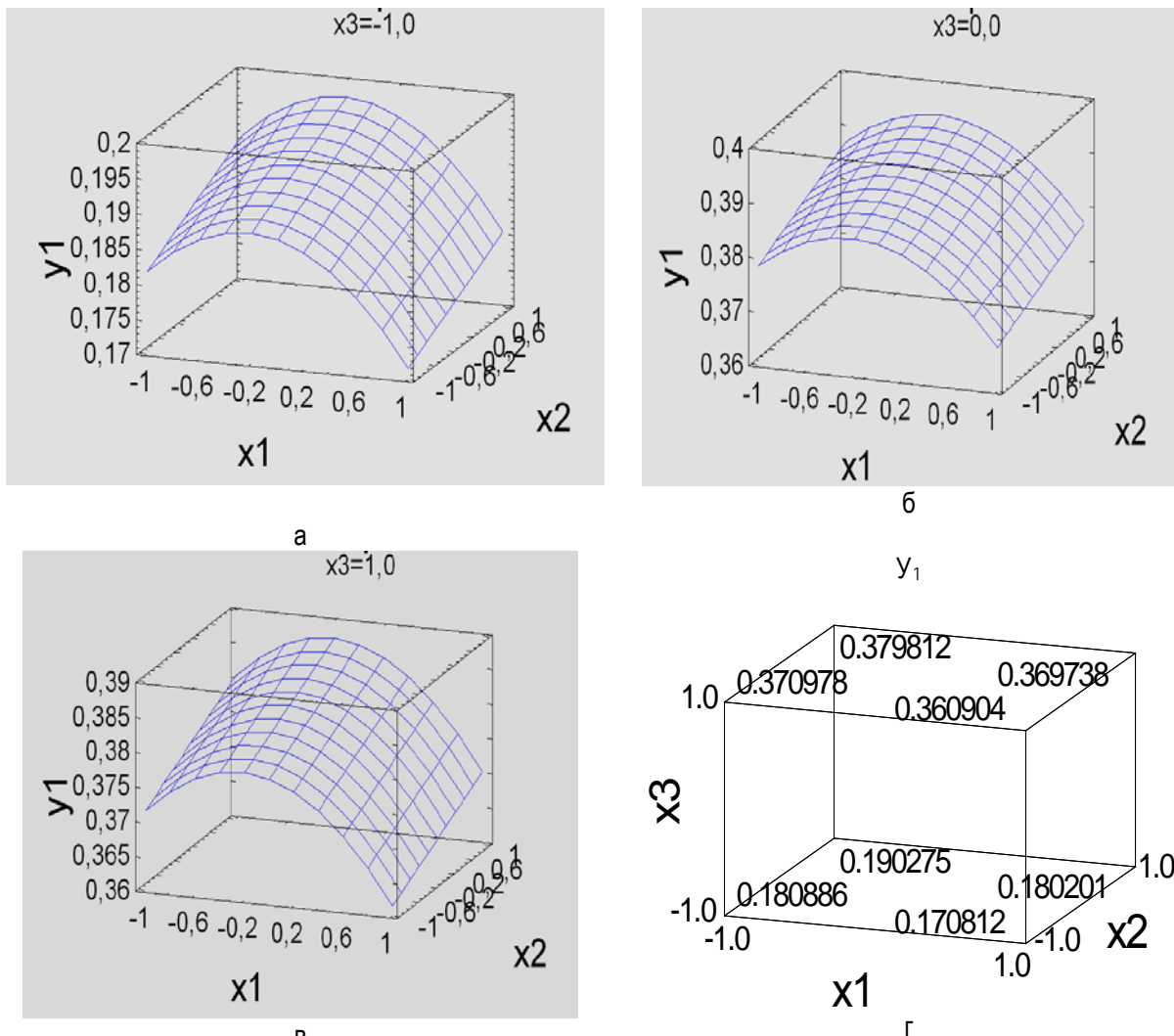


Рис. 1. Поверхности откликов по выходу массы шелухи: а – при $x_3 = -1,0$; б – при $x_3 = 0,0$; в – при $x_3 = 1,0$; г – график на «Кубе»

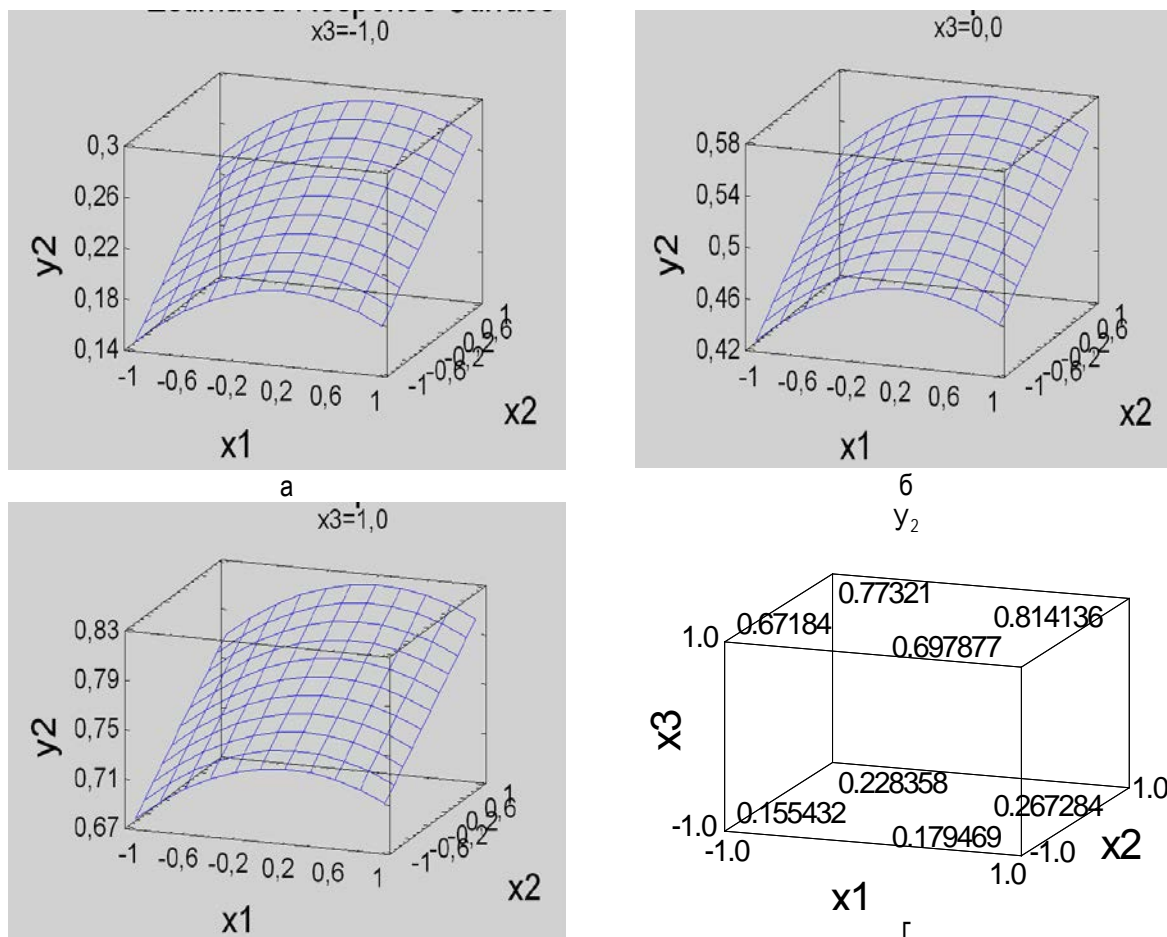


Рис. 2. Поверхности откликов по выходу массы ореха:
 а – при $x_3 = -1,0$; б – при $x_3 = 0,0$; в – при $x_3 = 1,0$; г – график на «Кубе»

Таким образом, опытным путем обоснованы конструктивные и кинематические параметры работы горизонтального решета, найдена математическая модель разделения кедрового вороха в процессе просеивания.

Выводы

1. В результате исследований получены зависимости, описывающие процесс динамики горизонтального решета по разделению вороха и самоудаления отходов дробления при следующих параметрах: амплитуда колебаний $A = 0,032$ м и частота колебаний $f = 3,17$ Гц.
2. Получены аналитические выражения, описывающие процесс движения вороха на горизонтальном решете, его разделение на кедровый орех и шелуху с самоудалением отходов дробления. Установлено, что процесс разделения вороха зависит от амплитуды и частоты колебаний, что обеспечивается кулачковым механизмом.
3. В процессе натуральных испытаний экспериментальной установки подтверждена обоснованность принятых конструктивных решений. Составлены алгоритмы оптимизации полученных уравнений регрессий, процесса просеивания кедрового ореха на горизонтальном решете, позволяющие определять рациональные режимы его движения. С применением математического планирования эксперимента определены оптимальные кинематические параметры горизонтального решета.

Литература

1. Патент РФ № 2310352. МПК А23N 5/00. №2006105362. Переносное устройство для выделения семян из шишек / С.Н. Дырдин, И.В. Голубев, В.Н. Невзоров. – Заявл. 20.02.2006; опубл. 20.11.2007, Бюл. № 32. – 5 с.

2. Дырдин С.Н. Теория сортировки кедрового вороха на горизонтальных разделяющих поверхностях // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 9. – С. 3–6.
3. Пен Р.З. Планирование эксперимента в Statgraphics. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2003. – 246 с.



УДК 630.43:004.942

Н.А. Терентьева, Т.Н. Иванилова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ВЕРОЯТНОСТНО-МНОЖЕСТВЕННОЙ ПОДСИСТЕМЫ ПРОГНОЗА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСНОГО ПОЖАРА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ИСДМ-РОСЛЕСХОЗ

В статье рассматривается проектирование и модель информационной подсистемы, использующей данные ИСДМ для прогнозирования распространения лесных пожаров.

Ключевые слова: лесные пожары, вероятностно-множественная модель, вероятность распространения, онтология.

N.A. Terentyeva, T.N. Ivanilova

PROJECTION OF FORECAST INFORMATION PROBABILISTIC-MULTIPLE SUBSYSTEM OF FOREST FIRE SPREADING ON THE BASIS OF ISDM-ROSLESKHOZ DATA

The projection and the model of information subsystem, which uses ISDM data for the forest fires spreading-forecast are considered in the article.

Key words: forest fires, probabilistic-multiplemodel, spreading probability, ontology.

Введение. В последние годы природные пожары составили значительную часть чрезвычайных ситуаций, вызванных опасными природными процессами. В борьбе с пожарами важную роль играет их раннее обнаружение и прогнозирование распространения.

В России мониторинг лесных пожаров осуществляется с помощью информационной системы дистанционного мониторинга (ИСДМ) «Рослесхоз». Одним из направлений, позволяющих решить задачу прогноза динамики лесных пожаров, является математическое моделирование и внедрение информационных технологий.

В данной работе представлены результаты проектирования и описание моделей для прогнозирования распространения лесных пожаров на основе вероятностно-множественного математического аппарата.

Онтология лесного пожара в контексте его моделирования. Онтология – это точная спецификация некоторой предметной области. Построение онтологии сводится к выделению концептов – базовых понятий предметной области – и построению связей между концептами. В рамках задачи проектирования информационной системы построение онтологии позволяет определить соотношения и взаимодействия базовых понятий лесного пожара.

В качестве программного средства для создания онтологии был выбран Rational Rose (рис. 1).

Исходные данные. Для работы подсистемы прогнозирования лесного пожара необходимы входные данные, которые могут быть получены в ИСДМ-«Рослесхоз». К ним относятся:

- данные о лесных пожарах, полученные подразделениями авиационной и наземной охраны лесов, и данные, поступающие со спутников серии NOAA, Terra и Aqua;
- метеоинформация, поступающая из организаций Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
- картографическая информация (населённые пункты, растительный покров и т.д.), большей частью получена из оцифрованных карт Российской Федерации масштаба 2.5 миллиона или 1 миллиона.

Вся входная информация обрабатывается на сервере ИСДМ-Рослесхоз и дублируется на несколько информационных web-серверов, расположенных в каждом узловом центре ИСДМ-Рослесхоз (Красноярск, Хабаровск, Иркутск, Ханты-Мансийск, Новосибирск). Информация структурируется, каталогизируется и архивируется в банк данных и доступна из геоинформационной системы, интегрированной в web-интерфейс.

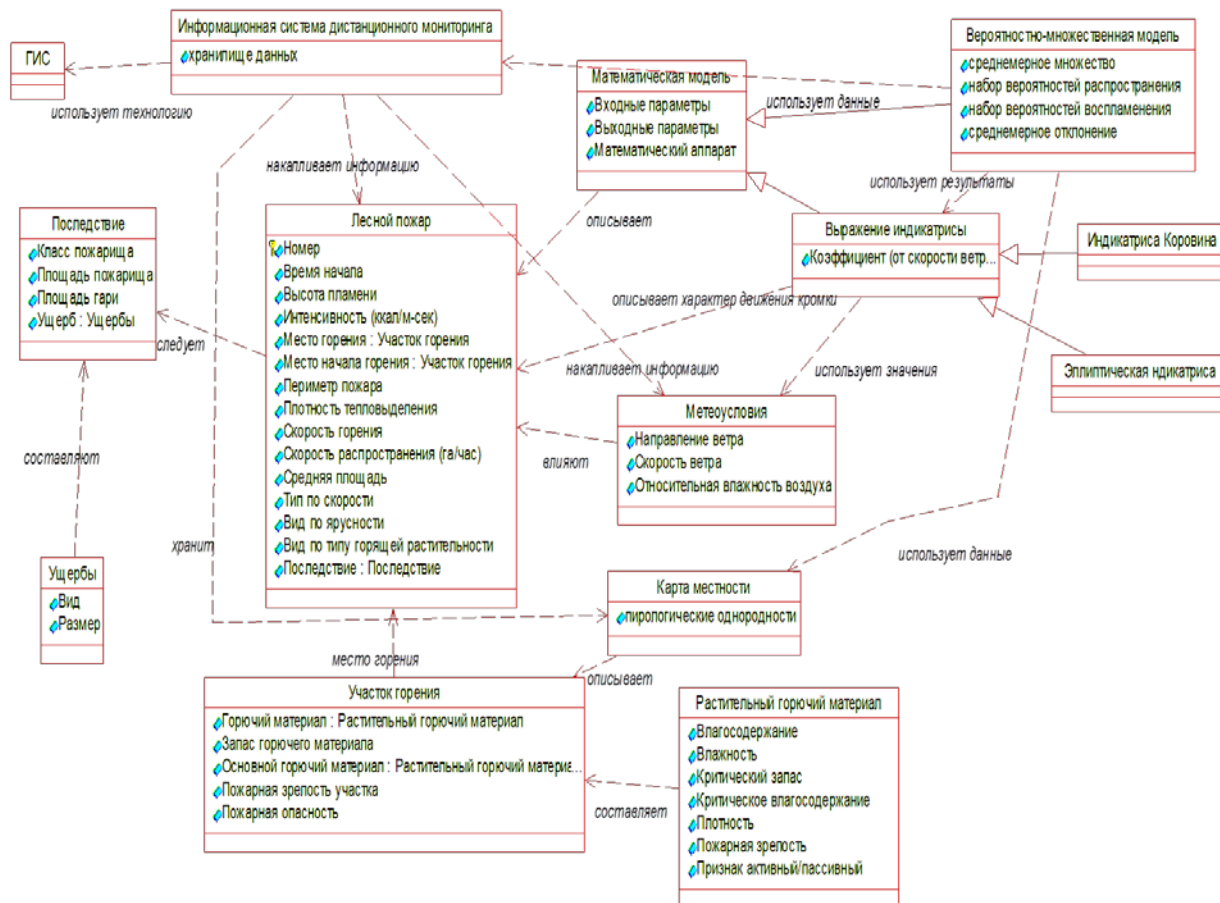


Рис. 1. Онтология лесного пожара в контексте его моделирования

Моделирование распространения лесного пожара вероятностно-множественными методами. В качестве математического аппарата для построения геометрической конфигурации прогнозируемого пожара взята вероятностно-множественная модель случайного распространения (Воробьев О.Ю., 1973; Иванилова Т.Н., 1976).

Распространение лесного пожара описывается с помощью процесса случайного распространения (ПСР), моделирующего на каждом временном шаге $(t+1)$ случайное конечное множество $K_{t+1} = K_t \cup^t S_x$, его расчет осуществляется итеративно в зависимости от значений вероятностей воспламенения и вероятностей локального распространения горения p , которые можно идентифицировать несколькими способами. В данной работе для i -го направления распространения

$$p_i = \frac{V_x \cdot \zeta(\varphi_i, w)}{V_{\max}}$$

где $\zeta(\varphi, w)$ – индикатриса скорости фронта пожара [1]; w – скорость ветра; φ – угол между направлением распространения горения из активной точки и направлением ветра; V_x – относительная скорость распространения горения; V_{\max} – максимальная скорость распространения горения. Оценку V_x можно осуществить с помощью модели Софронова [3], оценку V_{\max} – используя результаты нейросетевого прогноза [4].

Среднее значение случайного конечного множества определено как среднее множество. Расчет среднего множества и множественной дисперсии осуществляется по N реализациям случайного конечного множества [2].

Проектирование программного средства прогноза распространения лесного пожара на основе данных ИСДМ-Рослесхоз. Процесс прогнозирования контуров лесных пожаров был смоделирован при помощи диаграмм потоков данных IDEF0. Ниже представлена декомпозиция контекстной модели.

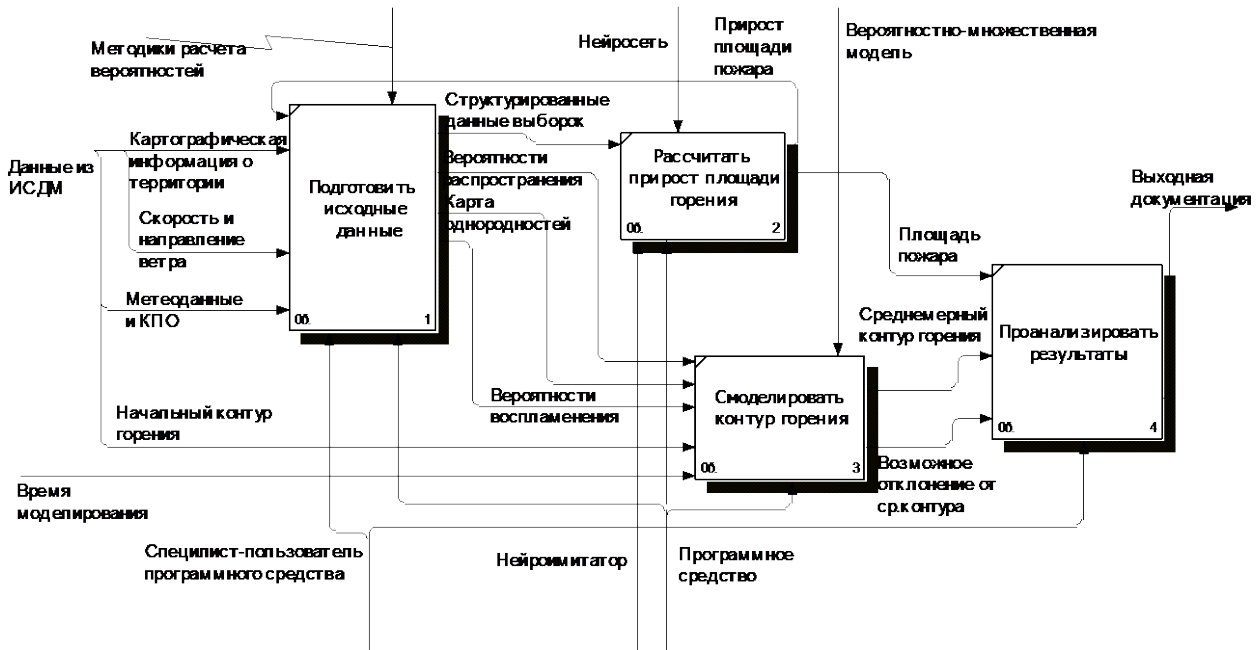


Рис. 2. Декомпозиция контекстной диаграммы

Для разрабатываемого программного средства наиболее подходящим разделом ИСДМ является «Архив оперативных пожарных продуктов», поскольку для выполнения прогноза необходимо знать параметры пожара (очаг горения, его положение на карте местности, время наблюдения). Эти данные могут быть получены из карточки пожара, которая вызывается путем выбора на интерактивной карте интересующей горячей области. Информация о метео данных выбирается в соответствующем разделе ИСДМ.

Собственно прогноз состоит из двух основных процессов: подготовки исходных данных для моделирования и построения контура горения, для каждого из них используется свой математический аппарат.

На первом этапе, на основании информации из ИСДМ о пожарах за предыдущие годы, выполняется прогноз суточного прироста площади пожара в гектарах. Для этого применяется нейромимитатор (процесс «Рассчитать прирост площади горения») [4].

Используя эти данные, можно оценить, например, предварительный ущерб и объем возможных затрат на ликвидацию, однако для практических мероприятий при тушении пожара желательно знать, достигнет ли огонь отдельных участков территории (что особенно важно для населенных пунктов, ценных участков леса, инженерных коммуникаций). На втором этапе рассчитывается возможная геометрическая форма пожара с применением вероятностно-множественной модели (процесс «Смоделировать контур горения»).

Для выполнения этого процесса на вход подаются следующие данные:

- карта территории X в виде растрового изображения, полученного из ИСДМ, с информацией о типах растительности и набора файлов в формате ArcMap. Изображение дополнительно обрабатывается;
- начальный контур горения X_0 , наложенный на карту местности, подгружается из растровых файлов, предварительно подготовленных на основе карточек пожаров ИСДМ, либо рисуется пользователем по карте;
- набор скоростей воспламенения – задается пользователем для всех цветов (в случае загрузки растрового изображения) либо слоев карты (при работе с ArcMap-файлами);
- набор значений скорости, направления ветра, относительной влажности воздуха с динамикой их изменения во времени.
- время (в часах), для которого необходимо получить прогноз.

Непосредственно перед моделированием эти параметры используются в подготовке исходных данных, включающей в себя расчет набора вероятностей локального распространения (с применением интерполяции для нахождения промежуточных значений в справочных таблицах), разделение карты на пирологические однородности и считывание их значений вероятностей, заданных пользователем (процесс «Подготовить исходные данные»).

На рисунке 3 приведена диаграмма, позволяющая оценить действия пользователя программного средства в вышеприведенном процессе моделирования.

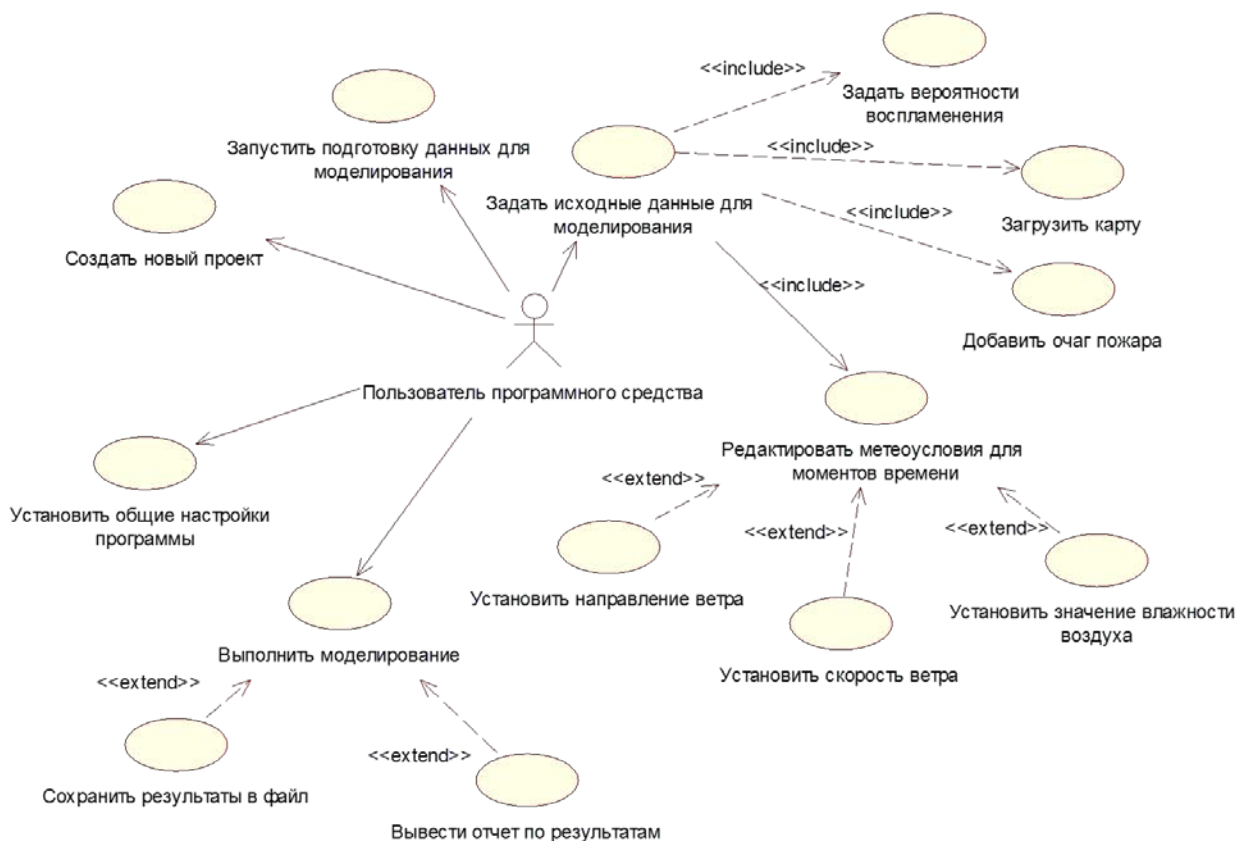


Рис. 3. Диаграмма вариантов использования

Заключение. Разрабатываемая информационная подсистема предназначена для прогнозирования распространения лесных пожаров и подготовки документов с результатами для дальнейшего анализа специалистом. Преимущество данного подхода состоит в том, что он наряду с оценкой среднего положения контура может дать оценку его дисперсии, т.е. возможного разброса относительно среднего положения.

Литература

1. Доррер Г.А. Динамика лесных пожаров. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – 404 с.
2. Иванилова Т.Н. Вероятностно-множественные методы моделирования распространения лесных пожаров: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Красноярск, 1990.
3. Волокитина А.В., Софронов М.А., Софронова Т.М. Охрана лесов от пожаров. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2007. – 124 с.
4. Итоговый отчет по научно-исследовательской работе «Тестирование моделей поведения лесных пожаров и методики прогнозирования распространения лесного пожара для оценки возможности использования их в ИСДМ- Рослесхоз» по договору №221/99 от 01.07.09): отчет о НИР / ГОУ ВПО «СибГТУ»; рук. Г.А. Доррер. – Красноярск, 2009. – 87 с.





ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 631.679.4

О.А. Сорокина, А.А. Труфанова

ПРОДУКТИВНОСТЬ БИОМАССЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ВНЕСЕНИИ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ТЕМНО-СЕРЫХ ПОЧВАХ

В серии вегетационных опытов на темно-серых почвах Красноярской лесостепи с яровой пшеницей «Тулунская 12», «Новосибирская 15», овсом «Орел» выявлена довольно высокая эффективность применения комплексного удобрения нитроаммофоса в сочетании с сульфатом калия. Статистически достоверно повышалась продуктивность биомассы культур в сравнении с неудобренными вариантами в год внесения. В последствии прибавка биомассы культур существенно снижалась.

Ключевые слова: темно-серая почва, комплексные удобрения, варианты опыта, продуктивность, биомасса, морфометрические показатели, прибавка.

О.А. Sorokina, A.A. Trufanova

THE CEREAL CROPS BIOMASS PRODUCTIVITY IN THE CASE OF INTRODUCING COMPLEX FERTILIZERS INTO DARK GRAY SOILS

Rather high efficiency of complex fertilizer nitro-ammophos combined with potassium sulphate in the series of vegetation experiments with spring wheat «Tulunskaya 12», «Novosibirskaya 15», oats «Orel» on the Krasnoyarsk forest-steppe dark gray soils is revealed. The crop biomass productivity statistically reliably increased in comparison with unfertilized variants in the year of introduction. In the aftereffect biomass crops increase significantly declined.

Key words: dark gray soil, complex fertilizers, experiment variants, productivity, biomass, morphometric indicators, increase.

Введение. Возделывание сельскохозяйственных культур в Сибирском регионе производится в условиях рискованного земледелия. Здесь действие природных факторов риска снижает продуктивность растениеводства на 50–70%. Поэтому применение удобрений является огромным резервом регулирования и получения урожая. В задачу земледелия входят не только кратковременные решения острых проблем дефицита удобрений за счет местных агрохимических ресурсов, но и научное обоснование перспективы применения новых видов промышленных удобрений. Туковая промышленность предлагает для сельского хозяйства виды комплексных удобрений, имеющих ряд неоспоримых преимуществ перед простыми туками [<http://udobrenie.com>]. Эти удобрения имеют хорошие физические свойства, высокую концентрацию питательных веществ, хорошую смешиваемость с семенами, со всеми гранулированными удобрениями, обладают хорошим последствием. Они высокотехнологичны и поэтому характеризуются хорошей экономической эффективностью применения. В то же время комплексные удобрения отличаются некоторыми недостатками, например неудовлетворительным соотношением питательных веществ, особенно азота и фосфора. Поступающие в край тройные комплексные удобрения диаммофоска, азофоска, нитроаммофоска, а также двойные (нитроаммофос, аммофос) отличаются очень хорошими технологическими свойствами, имея гранулированное физическое состояние, суммарное количество питательных веществ около 50% и более. Некоторые удобрения сбалансированы по питательным веществам. Наибольшая окупаемость тройных комплексных удобрений установлена при внесении под картофель, кормовые корнеплоды, овощи. Однако зачастую хозяйства вынуждены вносить эти удобрения под зерновые культуры наряду с двойными туками (что вполне оправдано), учитывая острый дефицит однокомпонентных фосфорных удобрений. В современных технологиях ресурсосбережения при использовании высокопроизводительных посевных агрегатов тройные комплексные удобрения можно вносить в рядки при посеве культур, особенно под вторые зерновые, а также при низкой обеспеченности минеральным азотом. Если отсутствует техника для внутривидового внесения удобрений, двойные и тройные комплексные удобрения можно вносить под предпосевную культивацию вразброс. Однако эффективность использования питательных веществ из комплексных удоб-

рений при таком способе внесения существенно снижается за счет уменьшения коэффициента их усвоения [Сорокина, 2011].

Влияние комплексных удобрений на урожай и качество сельскохозяйственных культур определяется видом и биологическими особенностями растений, приемами внесения, почвенно-климатическими условиями, свойствами почв, выбором наиболее оптимальных форм и сочетаний удобрений, имеющихся в ассортименте [Танделов, 2002; Штундюк, 2004; Антонова, 2009 и др.].

Физиолого-агрохимические особенности использования питательных веществ и эффективность новых видов комплексных удобрений при внесении под конкретные сельскохозяйственные культуры и на различных почвах Красноярского края исследованы довольно слабо. Поэтому мы поставили **цель** изучить действие и последствие комплексных удобрений на продуктивность биомассы зерновых культур и некоторые морфометрические показатели.

Методика исследований. Закладывалась серия вегетационных опытов в лаборатории кафедры почвоведения и агрохимии КрасГАУ с 2006 по 2010 г. Изучали действие (в год внесения) и последствие (на следующий год) двойных и тройных комплексных удобрений, поступающих в Красноярский край. Закладка и проведение опытов проводились по общепринятой методике в типовых полиэтиленовых сосудах.

Схема опытов включала следующие варианты: 1) контроль (без удобрений); 2) диаммофоска (ДАФК); 3) аммофос (АФ) + сульфат калия (Кс); 4) нитроаммофос (НАФ) + сульфат калия (Кс). Дозы всех удобрений вносили из расчета средней рекомендованной дозы под яровую пшеницу на почвах с низкой обеспеченностью минеральным азотом, эквивалентные 60 кг действующего вещества на гектар. Содержание действующего вещества в используемых удобрениях стандартное. Таким образом, схема опытов включала варианты, позволяющие сравнить тройное азотно-фосфорно-калийное комплексное удобрение (ДАФК) с вариантами совместного внесения двойных азотно-фосфорных комплексных удобрений (АФ и НАФ) и калийного удобрения (Кс). В 2010 г. в качестве тройного комплексного удобрения в опыте использовали азофоску. Остальные варианты были прежними.

Повторность опытов четырехкратная. В 2006–2008 гг. высевали пшеницу «Тулунская 12» и овес «Орел», в 2008–2010 гг. – «Новосибирскую 15». Из 20 посеянных проросших семян в сосуде оставляли при прореживании по 15 здоровых всходов. Определяли высоту растений в фазу всходов, кущения и выхода в трубку. Результаты измерения высоты растений яровой пшеницы подсчитывались на каждом варианте из двенадцати определений. Учитывали воздушно-сухую биомассу в период максимального формирования вегетативных органов. В течение вегетационного периода за посевами проводили уход, сосуды систематически поливали. Результаты измерения высоты растений и продуктивности биомассы обрабатывали в вычислительной лаборатории КрасГАУ. Подсчитали НСР₀₅, а также статистический показатель силы влияния (ПСВ,%) фактора тройных азотно-фосфорно-калийных комплексных удобрений и двойных азотно-фосфорных в сочетании с калийными удобрениями на формирование продуктивности биомассы зерновых культур в сравнении с неудобренными вариантами.

Почва опыта – темно-серая лесная Красноярской лесостепи, характеризующаяся средним содержанием гумуса, слабокислой реакцией, низкой гидролитической кислотностью, довольно высокой суммой обменных оснований. Содержание минеральных форм азота и фосфора низкое, а подвижного калия среднее.

Обсуждение результатов. Внесение в опытах тройных и двойных комплексных удобрений и их сочетание с простыми туками эффективно в год внесения (2006 г.) и в последствии (2007 г.) под яровую пшеницу сорта «Тулунская 12» и малоэффективны во второй год последствия (2008 г.) под овес сорта «Орел», что следует из таблицы 1.

Таблица 1

Продуктивность зерновых культур в год действия (2006) и последствия (2007–2008), г/сосуд воздушно-сухой биомассы

Вариант	2006 г.		2007 г.		2008 г.	
	Пшеница «Тулунская 12» ср. из 4 повт.	прибавка	Пшеница «Тулунская 12» ср. из 4 повт.	прибавка	Овес «Орел» ср. из 4 повт.	прибавка
Контроль	14,3	-	13,0	-	3,0	-
ДАФК	14,4	0,1	17,4	4,4	3,5	0,5
АФ + Кс	14,6	0,3	18,0	5,0	3,7	0,7
НАФ + Кс	14,8	0,5	14,8	1,8	3,5	0,5
НСР ₀₅	-	0,43	-	2,95	-	0,96

В год внесения удобрений продуктивность биомассы колеблется по вариантам опыта от 14,3 до 14,8 г/сосуд. По сравнению с контролем во всех удобренных вариантах опыта воздушно-сухая масса растений несколько выше и составляет от 0,1 до 0,5 г/сосуд. Максимальная прибавка биологической массы яровой пшеницы отмечена на варианте с совместным внесением нитроаммофоса и калийного удобрения (вариант 4). Здесь прибавка составляет 0,5 г/сосуд при НСР 0,43. Эффективность действия диаммофоски по сравнению со смесями комплексных и одинарных минеральных удобрений оказалась существенно ниже, чем ожидалось. В этом варианте получена статистически недостоверная прибавка продуктивности пшеницы.

Следует отметить, что биомасса пшеницы при последствии удобрений в 2007 г. несколько выше, чем в год внесения (2006 г.), кроме контрольного варианта. Она колеблется в разных вариантах опыта от 13 до 18 г на сосуд. Продуктивность биомассы растений пшеницы на вариантах 2 и 3 намного выше, чем на контроле. Прибавка продуктивности при применении диаммофоски и аммофоса с сульфатом калия составляет здесь соответственно 4,4 и 5,0 г/сосуд при НСР 2,95. Если в 2006 г. эффективность действия диаммофоски по сравнению со смесями комплексных и простых минеральных удобрений оказалась довольно низкой, то в последствии продуктивность пшеницы на этом варианте достоверно увеличилась по сравнению с контролем. Максимальная прибавка биомассы яровой пшеницы в 2007 г. отмечена на варианте совместного внесения аммофоса и калийных удобрений. Не дал статистически достоверной прибавки продуктивности в последствии вариант, где применялся нитроаммофос с сульфатом калия. По-видимому, питательные вещества этого удобрения, особенно азот, были использованы в год внесения на формирование более высокой биологической массы растений.

Как следует из таблицы 1, на второй год последствия удобрений (2008 г.) продуктивность биомассы овса резко снизилась на всех вариантах опыта. По сравнению с контролем при внесении удобрений были получены прибавки воздушно-сухой биологической массы овса. Однако эти прибавки статистически недостоверны.

Таблица 2

Высота растений (ср. из 12 определений), см

Вариант	6.06.2007 г.	27.06.2007 г.	5.06.2008 г.	23.06.2008 г.
	Пшеница	Пшеница	Овес	Овес
Контроль	35,2	46,0	30,6	33,6
ДАФК	32,0	51,0	27,6	35,9
АФ + Кс	29,8	50,0	28,5	35,8
НАФ + Кс	34,6	48,3	28,8	35,0
НСР ₀₅	5,64	3,12	2,79	2,52

В таблице 2 представлена высота растений яровой пшеницы в 2007 г. по датам, соответствующим фазам полных всходов (6.06) и кущения (27.06). В 2008 г. высота растений овса определялась в те же фазы вегетации. Из таблицы 2 видно, что растения пшеницы в 2007 г. от фазы всходов до кущения существенно выросли, особенно на вариантах с внесением комплексных удобрений, что обусловило прибавку продуктивности. На вариантах, где вносилось двойное комплексное удобрение (НАФ) совместно с калийными, высота растений статистически не отличалась от контрольного варианта. Однако растения здесь были более зеленые, с широкой листовой пластинкой.

Высота растений овса во второй год последствия (2008) значительно ниже, как в фазу полных всходов, так и в кущения. Прирост вегетативной массы овса за этот период незначительный, что также сказалось на очень низкой продуктивности этой культуры при последствии комплексных удобрений на всех вариантах опыта.

Несмотря на максимальную прибавку продуктивности яровой пшеницы при совместном внесении нитроаммофоса с сульфатом калия, величина биоэнергетического коэффициента при оценке эффективности несколько ниже, чем при внесении тройного комплексного удобрения (ДАФК). Она составляет в 2006 г. на данном варианте 0,69 против 0,77 при сочетании простых и комплексных удобрений. Это связано с более высокими энергозатратами на производство, транспортировку и внесение механических смесей удобрений, их более низкой «технологичностью» в сравнении с комплексными комбинированными удобрениями. В целом по данному вегетационному опыту отмечены пониженные коэффициенты биоэнергетической эффек-

тивности применения простых и комплексных удобрений под яровую пшеницу и овес на темно-серых лесных почвах Красноярской лесостепи как в год внесения, так и при последствии.

Результаты учета продуктивности биомассы яровой пшеницы «Новосибирская 15» в 2008–2009 гг. при действии и последствии удобрений на темно-серой почве приведены в таблице 3. Продуктивность биомассы пшеницы «Новосибирская 15» в этих опытах существенно выше по сравнению с «Тулунской 12». В 2008 г. максимальную статистически достоверную прибавку биомассы пшеницы вновь показал вариант с совместным внесением нитроаммофоса и сульфата калия. В последствии (2009 г.) также проявилось довольно сильное влияние всех вносимых удобрений на продуктивность растений пшеницы. На всех вариантах опыта получена статистически достоверная прибавка биомассы пшеницы от последствия комплексных удобрений.

Таблица 3

Продуктивность биомассы пшеницы «Новосибирская 15» при действии (2008 г.) и последствии (2009 г.) удобрений (ср. из 4 повт.), г/сосуд

Вариант	2008 г.		2009 г.	
	Средняя	Прибавка	Средняя	Прибавка
Контроль	18,3		11,1	-
ДАФК	18,6	0,3	11,6	0,5
АФ + Кс	18,7	0,4	11,6	0,5
НАФ + Кс	18,9	0,6	11,8	0,7
НСР ₀₅	-	0,43	-	0,39

Не отмечено различий по продуктивности пшеницы при сравнении тройного комплексного удобрения (ДАФК) и двойного (АФ), внесенного совместно с сульфатом калия. В этих комплексных удобрениях содержание азота очень близкое и составляет: в ДАФК – 10%, в АФ – 12%. Самое существенное влияние на продуктивность пшеницы оказал вариант с применением нитроаммофоса в сочетании с сульфатом калия, что объясняется более высоким содержанием в нем азота (23%) по сравнению с другими удобрениями.

Результаты определения высоты растений пшеницы «Новосибирская 15» в 2008–2009 гг. представлены в таблице 4. Внесение полного комплексного удобрения (ДАФК) не дало прироста высоты растений пшеницы в фазу всходов. Слабое его влияние связано, по-видимому, с более низким содержанием азота в этом удобрении и замедленным разложением в почве, следовательно, незначительной доступностью растениям пшеницы в начальные периоды роста растений. Измерение высоты растений еще через 10 дней показало те же закономерности. Было отмечено существенное увеличение высоты пшеницы по сравнению с предыдущим определением, так как она начала интенсивно куститься. Самое активное нарастание вегетативной массы и увеличение высоты растений установлены при внесении нитроаммофоса совместно с сульфатом калия. Минимальный прирост растений по сравнению с контролем также был получен на варианте с внесением диаммофоски. Высота растений пшеницы в фазу выхода в трубку на всех вариантах при последствии комплексных удобрений статистически достоверно отличается от контроля. Однако самый большой прирост растений по сравнению с контрольным вариантом в эту фазу зафиксирован при внесении НАФ в сочетании с Кс.

Таблица 4

Высота растений пшеницы «Новосибирская 15» (ср. из 12 определений), см

Вариант	2008 г.	2009 г.	2009 г.	2009 г.
	Полные всходы	Полные всходы	Кущение	Выход в трубку
Контроль	17,5	20,4	29,0	42,0
ДАФК	20	21,6	29,6	47,5
АФ + Кс	21,0	22,1	31,0	49,4
НАФ + Кс	22,5	23,7	32,5	52,0
НСР ₀₅	3,2	4,71	4,26	4,9

Таким образом, определение высоты растений пшеницы в различные фазы показало, что на ранних сроках развития пшеницы не установлено положительное влияние полного комплексного удобрения (ДАФК) по сравнению с контролем и вариантами, удобренными двойными комплексными удобрениями совместно с калийными.

В 2010 г. на всех удобренных вариантах вегетационного опыта по сравнению с контролем отмечено увеличение биомассы пшеницы «Новосибирская 15». Прибавка продуктивности воздушно-сухой массы составляет от 0,7 до 1,5 г/сосуд при НСР₀₅ 0,48. Максимальная статистически достоверная прибавка биомассы пшеницы получена на вариантах совместного внесения нитроаммофоса с калийным удобрением и на варианте с тройным комплексным удобрением азотоской (АЗФК). Она составляет соответственно 1,7 и 1,5 г/сосуд. Прибавка биомассы пшеницы при внесении азотоской была в этом опыте существенно выше, чем при внесении диаммофоски в предыдущих опытах, что связано, по-видимому, с более высоким содержанием азота в азотоске (16%) по сравнению с диаммофоской (10%). Другие элементы питания (фосфор и калий) не смогли проявить свое положительное действие на растения, так как уборка пшеницы проводилась в фазу максимального развития не генеративных, а вегетативных органов. Вероятно, что при более поздних фазах и развитии репродуктивных органов зерновых культур в условиях полевого опыта влияние изучаемых комплексных удобрений проявилось бы более отчетливо и специфично.

Результаты статистической обработки биомассы пшеницы при внесении разных видов и сочетаний удобрений по сравнению с неудобренными вариантами опытов показали, что самое сильное влияние на получение прибавки воздушно-сухой массы пшеницы оказывает внесение нитроаммофоса в сочетании с калийными удобрениями. Здесь показатель силы влияния фактора (ПСВ) составляет 43,7%. ПСВ аммофоса в сочетании с калийными удобрениями на продуктивность пшеницы также выше по сравнению с тройным комплексным удобрением диаммофоской, что следует из таблицы 5. Вклад всех комплексных удобрений в получение биологической массы зерновых культур также довольно существенный в сравнении с контролем, что показывает ПСВ взаимодействия факторов, составляющий 20,9%.

Таблица 5

Дисперсионный анализ влияния вида комплексного удобрения на продуктивность биомассы зерновых культур

Источник вариации	Статистические показатели			
	ПСВ, %	F	P-значение	F критическое
Продуктивность биомассы зерновых культур				
ДАФК	11,8	8,4	3,6	2,3
НАФ + Кс	43,7	42,6	2,9	2,7
АФ + Кс	20,9	7,7	4,3	1,9
Взаимодействие	25,3	10,51	5,2	1,7

Заключение. Таким образом, наиболее эффективным в годы внесения оказался вариант совместного применения двойного комплексного удобрения нитроаммофоса с калийным удобрением, который обеспечил оптимальное питание яровой пшеницы сортов «Тулунская 12» и «Новосибирская 15» на темно-серой лесной почве Красноярской лесостепи. Вероятно, это связано с более высоким содержанием азота в нитроаммофосе и более легкой доступностью его растениям по сравнению с диаммофоской. Из пяти вегетационных опытов по изучению действия и последствий комплексных удобрений на продуктивность биологической массы яровой пшеницы в трех опытах получена достоверная прибавка продуктивности воздушно-сухой массы культур при внесении двойного азотно-фосфорного удобрения нитроаммофоса в сочетании с сульфатом калия. Необходимо отметить, что в годы изучения последствий удобрений в условиях вегетационного опыта может сказаться эффект токсического воздействия продуктов метаболизма на рост и развитие растений в таких замкнутых системах, как вегетационные сосуды. Это может привести к их угнетению и снижению продуктивности. Установлена более высокая эффективность последствий аммофоса в сочетании с калийными удобрениями по сравнению с нитроаммофосом. Более высокий биоэнергетический коэффициент получен при внесении диаммофоски. На варианте нитроаммофоса в сочетании с калийными удобрениями он несколько меньше. В целом получены средние величины биоэнергетических коэффициентов при внесении всех видов и сочетаний удобрений, что связано с большими затратами энергии на их производство.

Литература

1. Антонова О.И. О прямом действии и последствии допосевного внесения азотосодержащих удобрений под лен масличный в зоне засушливой степи на темно-каштановых почвах // Аграрная наука – сельскому хозяйству: мат-лы IV Междунар. науч.-практ. конф. Кн.2. – Барнаул, 2009. – С. 341–349.
2. Сорокина О.А. Особенности применения удобрений в технологиях ресурсосбережения. Инновационные технологии производства продуктов растениеводства. – Красноярск, 2011. – С. 50–59.
3. Танделов Ю.П., Майборода Н.М. Особенности применения минеральных удобрений в новых экономических условиях: метод. рекомендации. – Красноярск, 2002. – 21с.
4. Штундюк В.В. Эффективность ассортимента минеральных удобрений и способов их внесения на почвах центральной части Средней Сибири // Почвы – национальное достояние России: мат-лы IV съезда ДОП. – Новосибирск, 2004. – С. 214–215.
5. <http://udobrenie.com>.



УДК 631.445.4(571.51)

А.А. Шпедт, В.В. Картавых

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЫПАХИВАНИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ ПАРОВЫХ ПОЛЕЙ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В статье рассматривается накопление нитратного азота в чистых парах в зависимости от количества и качества органического вещества. По содержанию легкоразлагаемого органического вещества и подвижных гумусовых веществ дана оценка степени выпаживания парующихся почв.

Ключевые слова: почва, чистый пар, гумус, подвижный гумус, легкоразлагаемое органическое вещество, нитратный азот.

A.A. Shpedt, V.V. Kartavykh

THE ASSESSMENT OF HUMUSFALLOW FIELDSPLUCKINGDEGREE IN THE KRASNOYARSK KRAICONDITIONS

The accumulation of nitrate nitrogen in pure fallowdepending on the quantity and quality of organic substance is considered in the article. The assessment of fallow soils plucking degree according to the content of the easily decomposed organic substance and mobile humus substances is given.

Key words: soil, pure fallow, humus, mobile humus, easily decomposed organic substance, nitrate nitrogen.

Введение. Каждой почве присуще свое природное (естественное) плодородие, которое определяется потенциальными запасами элементов питания, содержанием и составом гумуса, водно-физическими свойствами, реакцией почвенной среды, обеспеченностью элементами питания и другими показателями. При использовании почв в сельскохозяйственном производстве естественное плодородие переходит в эффективное, или экономическое, которое во многом зависит от уровня интенсификации земледелия.

Цель исследования. Определить потенциальное и эффективное плодородие почв паровых полей в ряде хозяйств Красноярского края и на этой основе оценить их степень выпаживания.

Объекты и методы исследования. Объектами изучения стали агрочерноземы глинисто-иллювиальные типичные паровых полей нескольких хозяйств, расположенных в земледельческой части Красноярского края: ОПХ «Минино» Емельяновского района; СХПК «Причулымский» Ачинского района; ЗАО «Провинция+» Боготольского района. Отбор почвенных образцов проводился осенью 2011 года при помощи агрохимического бура на глубину 0–20 см. Каждый участок был представлен 19–20 объединенными образцами, состоящими из 20 единичных проб.

Содержание общего гумуса почвы определяли по методу И.В. Тюрина. Для извлечения подвижной части гумусовых веществ ($C_{0,1n}$, NaOH) использовали 0,1n гидрооксид натрия при соотношении почвы и растворителя 1:20, а для легкоразлагаемого органического вещества (Слов) – тяжелую жидкость ($P=1,9-2,0$ г/см³). Содержа-

ние органического вещества (Совп) почвы рассчитывали через содержание общего гумуса и легкоразлагаемого органического вещества. Гуминовые кислоты (гк) в составе подвижных гумусовых веществ осаждали серной кислотой, а содержание фульвокислот (фк) рассчитывали по разности между общим содержанием извлекаемых щелочью гумусовых веществ и содержанием гуминовых кислот. По количеству гумусовых кислот определяли отношение $S_{гк}:S_{фк}$ подвижных гумусовых веществ. Нитратный азот определяли ионоселективным методом на приборе НМ-002, а подвижный фосфор – по Чирикову. Потенциальное плодородие почв оценивали через общий гумус, а эффективное – посредством подвижных гумусовых веществ, легкоразлагаемого органического вещества и элементов питания растений.

Результаты исследования. Гумусовые вещества являются источником элементов питания высших растений, источником CO_2 , необходимого для процесса фотосинтеза. Гумус ускоряет микробиологическую деградацию пестицидов. Содержание общего гумуса варьировало по объектам следующим образом. В почве ОПХ «Минино» оно изменялось от 2,6 до 5,9%, при среднем значении, равном 4,0%, что соответствует, согласно градации, предложенной Л.А.Гришиной и Д.С. Орловым [5], среднему уровню (табл. 1). В почве ЗАО «Провинция +» и СХПК «Причудымский» содержание общего гумуса было гораздо выше (от 5,8 до 10,2%), при среднем значении соответственно 8,3 и 7,7%. Данные значения соответствуют высокому уровню содержания гумуса. Почвы всех паровых полей по содержанию гумуса имеют значительную пестроту. Показатель изменяется в 1,6–2,3 раза. Если оценивать потенциальное плодородие почв паровых полей разных объектов, то можно утверждать, что оно существенно различалось.

Легкоразлагаемое органическое вещество формируется за счет растительного опада, детрита, остатков почвенных животных, органических удобрений. Низкий уровень содержания $S_{лов}$ может служить критерием выпадения почв. Дефицит $S_{лов}$ в почвах определяет ухудшение питательного режима и физическое состояние почв. По этой причине оптимизация количества легкоминерализуемого органического вещества в почве имеет для земледелия практическое значение.

Содержание $S_{лов}$ в пахотном слое почв изменялось по объектам в несколько раз. В почве ОПХ «Минино» оно колебалось от 0,10 до 0,40, при среднем значении 0,24%, что соответствует, по нашему мнению, очень низкому уровню. В почве ЗАО «Провинция +» лабильной органики оказалось больше всего. На данном объекте оно варьировало в пределах от 0,45 до 0,90, при среднем значении, равном 0,70%, что соответствует среднему содержанию. В почве СХПК «Причудымский» данное значение изменялось от 0,25 до 0,50, при среднем низком показателе, равном 0,37%. Таким образом, содержание легкоминерализуемого органического вещества подвержено сильным изменениям, что обусловлено, по-видимому, как условиями почвообразования, так и различным хозяйственным использованием почв.

Содержание нитратного азота в почве чистого пара достаточно сильно изменяется по объектам. В почве ОПХ «Минино» содержание $N-NO_3$ оказалось самое низкое по сравнению с почвой других паров – от 5,6 до 7,9 и среднем значении, равном 7,1 мг/кг, что соответствует низкому классу обеспеченности. В почве ЗАО «Провинция+» и СХПК «Причудымский» показатели содержания нитратов оказались гораздо выше – от 13,6 до 53,1 – и средних значениях, равных соответственно 33,2 и 19,2 мг/кг, что соответствует очень высокому и высокому содержанию нитратного азота в почве. Это указывает на разное эффективное плодородие почв изучаемых объектов.

Таблица 1

Содержание органического вещества, нитратного азота и подвижного фосфора в почве паровых полей

Объект исследования	Гумус, %			Слов, %			$N-NO_3$, мг/кг			P_2O_5 , мг/100г		
	min	max	x	min	max	x	min	max	x	min	max	x
ОПХ «Минино»	2,60	5,98	4,03	0,10	0,40	0,24	5,6	7,9	7,1	13,4	25,3	20,1
ЗАО «Провинция +»	6,31	10,20	8,33	0,45	0,90	0,70	21,6	53,1	33,2	5,3	13,4	7,2
СХПК «Причудымский»	5,79	9,29	7,70	0,25	0,50	0,37	13,6	25,4	19,2	7,3	13,1	10,2

Содержание подвижного фосфора в почве паровых полей колеблется по объектам в значительных пределах. В почве ОПХ «Минино» количество фосфора изменялось от 13,4 до 25,3 при среднем значении,

равном 20,1 мг/100г. Средний показатель относится к высокому классу обеспеченности. В почве ЗАО «Провинция +» содержание элемента было самое низкое, при колебаниях от 5,3 до 13,4 и среднем значении 7,2 мг/100г, что соответствует среднему классу обеспеченности. В почве СХПК «Причудымский» данное значение изменялось от 7,3 до 13,1 при среднем значении 10,2мг/100г, что соответствует повышенному содержанию фосфора в почве. Различия в содержании подвижного фосфора обусловлены в первую очередь разными почвообразующими породами, на которых формируются черноземы, и во вторую – разным содержанием органического вещества в почвах хозяйств. Содержание P_2O_5 зависит от состава почвообразующих пород, поэтому в данной работе невозможно проследить зависимость между количествами органического вещества и элемента питания.

Наиболее информативным показателем для характеристики эффективного плодородия почв является содержание подвижных гумусовых веществ, извлекаемых 0,1 н NaOH вытяжкой [6, 8]. Подвижные гумусовые вещества находятся в почве либо в свободном состоянии, либо в форме непрочных соединений с полуторными окислами [7]. В связи с этим правомерно отнести данную фракцию гумусовых соединений к подвижным гумусовым веществам. Содержание экстрагируемых щелочью веществ в почвах в значительной мере определяет их питательный режим и структурное состояние. Полагаем, что накопление нитратного азота в парующихся черноземах было связано с количеством и качеством подвижных гумусовых веществ в почвах.

Содержание подвижных гумусовых веществ в почве паровых полей колеблется по объектам очень сильно. В почве ОПХ «Минино» содержание подвижного гумуса самое низкое, оно изменялось от 43 до 153 мгС/100г. Среднее значение составляло 81мгС/100г. Согласно разработанной градации [10], это очень низкий уровень содержания. При этом отношение углерода гуминовых кислот и фульвокислот первой фракции гумусовых веществ было узким, всего 0,66, что указывает на достаточно высокую доступность гумусовых веществ к минерализации. Данное количество и качество подвижных гумусовых веществ в почве обеспечили низкое содержание нитратного азота в результате парования. В почве ЗАО «Провинция +» количество извлекаемых щелочью гумусовых веществ колебалось от 361 до 553 при среднем значении, равном 452 мгС/100г, что соответствует очень высокому содержанию гумусовых веществ в почве. Отношение Сгк:Сфк также являлось узким, что говорит о высокой подвижности извлекаемых щелочью гумусовых веществ. В почве данного хозяйства больше всего накопилось нитратного азота в результате парования. В почве СХПК «Причудымский» содержание подвижного гумуса изменялось от 252 до 648 мгС/100г. Среднее значение составляло 382 мгС/100г, что соответствует высокому уровню содержания. Отношение Сгк:Сфк было очень широким, что позволяет говорить о слабой доступности гумусовых веществ к минерализации. В почве данного хозяйства накопилось достаточно много нитратов, но все же их количество было значительно меньше, чем в почве пара ЗАО «Провинция+».

Таблица 2

Содержание подвижных гумусовых веществ в почве паровых полей

Объект исследования	C _{0,1H. NaOH} , мг/100г									
	сумма			гк			фк			гк:фк
	min	max	x	min	max	x	min	max	x	x
ОПХ «Минино»	43	153	81	23	82	40	20	91	61	0,66
ЗАО «Провинция +»	361	553	452	152	206	184	198	380	268	0,69
СХПК «Причудымский»	252	648	382	140	470	259	89	186	123	2,11

Выпахивание – это процесс, при котором происходит снижение уровня плодородия пахотных почв, ухудшение их агрономических свойств (снижение содержания гумуса, обесструктуривание, переуплотнение) в результате использования их при низком уровне поступления в почву источников гумуса – органических удобрений и послеуборочных остатков. Выпаханными могут стать как высококультуренные, так и некультуренные почвы, имеющие высокое и низкое содержание гумуса. Выпахивание является начальной стадией деградации почвенного плодородия. Данный процесс обратим, поскольку после оптимизации режима органического вещества выпаханных почв их эффективное плодородие относительно быстро восстанавливается.

Для характеристики степени выпаживания почв предложена 25-балльная шкала [1]. Согласно этой шкале, к невыпаханным почвам относятся те, в которых содержание Слов составляет 25% и более к содержанию общего Совп. Такие почвы имеют нулевой балл степени выпаживания. При расчете баллов степени выпаживания для почв, в которых относительное содержание Слов в составе общего Совп менее 25%, полу-

ченное отношение вычитается из 25. Таким образом, чем выше балл, тем больше степень выпашивания почв. Изучение количества Слов в залежных почвах показало несовершенство единой 25-балльной шкалы для разных типов почв, поэтому в настоящее время используются различные шкалы для разных типов почв. Так, для дерново-подзолистых, светло-серых и серых лесных почв применяется 25-балльная шкала, для темно-серых лесных и черноземов лесостепной и степной зон 15-балльная и для каштановых почв 20-балльная шкала.

В соответствии с данным подходом рассчитана степень выпашивания почв паровых полей (табл. 3). Так, почва ЗАО «Провинция+» имеет слабую степень выпашивания, всего 2,3 балла ($15 - (0,70 \times 100 : 5,51) = 2,3$). Почвы ОПХ «Минино» и СХПК «Причулымский» оцениваются степенью выпашивания около шести и около семи баллов соответственно. Полагаем, что для оценки степени выпашивания почв паровых полей предложенный подход не всегда будет достаточно объективен. Так, почва СХПК «Причулымский» считается выпашанной, но в результате парования в ней накопилось достаточно много нитратного азота, поэтому считать данную почву выпашанной нельзя. Необходимо также учитывать еще одно обстоятельство. Под влиянием парования в почве резко уменьшается количество растительного материала, составляющего большую часть легкоминерализуемого органического вещества. В земледельческой части Красноярского края в почве за период парования запасы растительного материала уменьшаются примерно на 50% [4, 9]. Из этого следует, что на начало парования содержание Слов в почвах было в два раза выше, и они не являлись выпашанными.

Таблица 3

Степень выпашивания почв паровых полей

Объект исследования	Совп, %	Слов, %	Степень выпашивания почв, балл
ОПХ «Минино»	2,58	0,24	5,7
ЗАО «Провинция +»	5,51	0,70	2,3
СХПК «Причулымский»	4,84	0,37	7,4

Полагаем, что более надежным и информативным критерием, который может использоваться для оценки степени выпашивания почв, является содержание подвижных гумусовых веществ. Абсолютное содержание данной формы гумусовых веществ в почве хорошо соотносится с накоплением нитратов в условиях парования. Важно учитывать не только количество экстрагируемых щелочью гумусовых веществ, но и оценивать их качество. Для этого можно использовать соотношение $C_{гк} : C_{фк}$ подвижных гумусовых веществ. Чем уже данное соотношение, тем доступнее извлекаемые щелочью вещества к минерализации, и в их составе больше неспецифических соединений. Известно, что основным источником пополнения минерального азота в почве служат мобильные азотсодержащие органические вещества неспецифической природы и наиболее подвижные фракции гумусовых кислот [2, 3].

Выводы

1. Для комплексной оценки почвенного плодородия и установления степени выпашивания почв сельскохозяйственных земель можно использовать показатель содержания в почве подвижных гумусовых веществ. При этом абсолютное значение показателя должно дополняться качественной характеристикой $C_{гк} : C_{фк}$.
2. Содержание подвижных гумусовых веществ порядка 43–153 мгС/100г почвы и содержание легкоразлагаемого органического вещества порядка 0,1–0,40%С можно считать низкими.
3. Парование черноземов с низким содержанием подвижных гумусовых веществ и легкоразлагаемого органического вещества не обеспечивает накопления сколько-нибудь заметных количеств нитратного азота в почве.

Литература

1. Борисов Б.А. Легкоразлагаемое органическое вещество целинных и пахотных почв зонального ряда европейской части России: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2008. – 43 с.
2. Гамзиков Г.П. Азот в земледелии Западной Сибири. – М.: Наука, 1981. – 267 с.

3. *Гамзиков Г.П.* Руководство по почвенной диагностике азотного питания полевых культур в Восточной Сибири. – Красноярск: Гротеск, 2001. – 24 с.
4. *Гертель Э.К.* Процессы разложения растительных остатков в пахотных почвах Красноярской лесостепи: дис. ... канд. биол. наук. – Красноярск, 1982. – 21 с.
5. *Гришина Л.А., Орлов Д.С.* Система показателей гумусного состояния почв // Проблемы почвоведения. – М., 1978. – С. 26.
6. *Козут Б.М.* Изменение содержания, состава и природы гумусовых веществ при сельскохозяйственном использовании типичного мощного чернозема: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1982. – 24 с.
7. *Пономарева В.В., Плотникова Т.А.* Методические указания по определению содержания и состава гумуса в почвах. – Л., 1975.
8. *Чесняк Г.Я.* Влияние сельскохозяйственных культур, севооборотов и удобрений на содержание гумуса в черноземе типичном мощном // Земледелие. – 1980. – №5. – С. 60–65.
9. *Шпедт А.А.* Влияние зеленых удобрений на баланс растительного вещества и лабильные формы гумусовых веществ в черноземе выщелоченном Красноярской лесостепи: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Красноярск, 1995. – 20 с.
10. *Шпедт А.А.* Градации содержания гумусовых веществ в черноземах Красноярского края применительно к зерновым культурам // Мат-лы V Всерос. съезда почвоведов им. В.В.Докучаева. – Ростов-н/Д: Ростиздат, 2008. – 212 с.



Редакция приносит извинения за допущенную ошибку в №11 «Вестника КрасГАУ». В статье Э.О. Макушкина «Диагностика трендов изменения условий почвообразования в дельте р. Селенги в голоцене по соотношению углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот» в выводах на 70-й странице 2-е предложение 4-го пункта следует читать: «На островах правобережья дельты, приближенных к оз. Байкал, формировалась почва аналогичного типа преимущественно в оптимальных гидротермических условиях, так как соотношения сумм $S_{гк} / S_{фк} > 1,0$ как в дневных горизонтах, так и в погребенных горизонтах исследованных почвенных разрезов».



УДК 581.9:58.006(571.63)

Л.А. Федина

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В ЗАПОВЕДНИКЕ «УССУРИЙСКИЙ» ДВО РАН

В статье опубликованы новые данные, полученные автором в результате флористических исследований (2007–2011) в заповеднике «Уссурийский»: выявлен 21 новый для заповедной площади вид сосудистых растений и 7 из единственного сбора, известных ранее, но не представленных в региональном Гербарии (VLA).

Ключевые слова: заповедник «Уссурийский», новые виды, флора, дополнение.

L.A. Fedina

THE FLORISTIC FINDINGS IN THE «USSURIYSKIY» NATURE RESERVATION OF FEB RAS

The new data received by the author as the floristic research result (2007–2011) in the "Ussuriskiy" Reservation are published in the article. 21 vascular plant sorts new for reservation territory, 7 of them of unique collection, known earlier but not represented in the regional Herbarium (VLA), are revealed.

Key words: "Ussuriskiy" Reservation, new sorts, flora, addition.

Заповедник «Уссурийский» ДВО РАН расположен на юге Приморского края и состоит из двух лесничеств – Комаровское (Уссурийский район) и Суворовское (Шкотовский р-н). Заповедная с 1934 г. площадь в настоящее время составляет 40432 га и простирается в верхней части бассейнов рек Комаровки (Супутинка) – левого притока реки Раздольная и Артёмовки, впадающей в Уссурийский залив Японского моря.

Рельеф сформирован отрогами хребта Пржевальского южного Сихотэ-Алиня.

По природному районированию Б.П. Колесникова [6], заповедная территория относится к Шкотово-Сучанскому приморскому горно-долинному округу широколиственных и кедрово-широколиственных лесов Маньчжурско-Приморской провинции лиановых широколиственных и смешанных лесов с грабом. Благодаря сравнительно мягкому климату среднегодовая (1973–2011) температура воздуха составила - 3,7°, а благодаря непосредственному влиянию тёплого Японского моря здесь развита разнообразная растительность с участием теплолюбивых видов.

Пионером в исследовании флоры будущего заповедника стал инициатор его создания В.Л. Комаров. Им выявлено [8] около 300 видов сосудистых растений во время работы Ханкайской ботанической экспедиции в южной части края в долинах рек Супутинка (Комаровка) и Майхе (Артёмовка). Первую инвентаризацию флоры заповедника в его первоначальных границах провела в основном А.М. Скибинская (1932–1933). Итоговая работа представлена в первом томе трудов Горнотаёжной станции. В сводке [5] указаны 565 видов сосудистых растений. Новые для флоры заповедника виды нашли отражение в работах Я.Я. Васильева [4] и З.И. Лучник [9], Г.Ф. Бромлея и З.И. Гутниковой [3]. Существенно дополнила видовой список растений О.Д. Форш. Она привела [16] для заповедника 70 новых видов, среди них 46 заносных, причём 25 сорных, которые, вероятно, появились позднее. В своё время Воробьёв и др. (1936) отмечали слабо представленную группу заносных сорных растений (всего 34 вида), причём значительная часть из них лесные сорняки. В настоящее время идёт увеличение видового состава сосудистых растений не только за счёт выявления автохтонных, но и адвентивных – 120 видов (13,7%). Неприятным фактом служит выявленная автором в 1988 г. на заповедной территории *Ambrosia artemisiifolia* L. – амброзия полыннолистная [13]. При обнаружении этого сорняка растения удаляются с корнем, за полевой период 2011г. вырваны десятки экземпляров возле кордонов Аникина падь и Пейшула и более тридцати в центральной части заповедника в районе бывшей

базы. Источник семян амброзии – обочины грунтовой дороги, ближайшей к заповеднику с. Каймановка, которые оккупированы этим растением. Только за 50–100 метров до заповедной границы амброзия единична.

Большую работу по изучению флоры в его современных границах провела Т.А. Безделева. Результаты её исследований нашли отражение в вышедшей в 1978 г. монографии [1]. В ней содержится список из 825 видов высших растений. Г.А. Белая, В.Л. Морозов [2] приводят 7 видов, неизвестных ранее. Авторские флористические находки составили 51 вид [12–14]. Собрано двадцать видов растений, обнаруженных при первой инвентаризации флоры (1936), но не представленных в Гербарии VLA (Владивосток). В 2006 г. была составлена современная сводка [15] из 860 видов сосудистых растений особоохраняемой территории.

В 2007–2011 гг. ботанические исследования на заповедной площади были продолжены. Названия растений даны по сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» [11]. Гербарные образцы переданы в региональный Гербарий БПИ ДВО РАН (VLA), дубликаты хранятся в справочном гербарии заповедника.

Цель работы. Опубликовать новые данные о флористических находках в заповеднике.

Armeniaca sibirica (L.) Lam. – абрикос сибирский – Шкотовский район, возле кордона Аникина падь (посадки), собр. 27.06.2008 г.

Cacalia praetermissa (Pojark.) Pojark. – какалия пропущенная – Шкотовский район, среднее течение р. Артёмовка, под пологом леса, собр. 15.06.2011 г.

Prunella asiatica Nakai – черноголовка азиатская – Уссурийский район, обочина полевой дороги, собр. 16.07.2009 г.

Lycopodium obscurum L. – плаун тёмный – Шкотовский район, верховья р. Суворовки, ельники, 10.07.2007 г.

Ranunculus polyanthemos L. – лютик многоцветковый – Уссурийский район, обочина полевой дороги, собр. 9.07.2007 г.

Batrachium eradicatum (Last.) Fries – шелковник неукореняющийся – Шкотовский район, нижнее течение р. Корявая падь, в воде, собр. 17.08.2011 г.

Chrysosplenium villosum Franch. – селезёночник мохнатый – Шкотовский район, верховья кл. Прямого (р. Аникина падь), собр. 26.06.2008 г.

Polystichum subtripteron Tzvel. – многорядник почти трёхраздельный – Уссурийский район, долина кл. Кабаньего, хвойно-широколиственный лес, собр. 3.06.2009 г.

Potentilla multifida L. – лапчатка многонадрезная – Шкотовский район, возле кордона Аникина падь, собр. 27.06.2008 г.

Ribes palczewskii (Jancz.) Pojark. – смородина Пальчевского – однажды (20.08.1932) был собран А. Скибинской в Шкотовском районе (территория нынешнего Суворовского лесничества): у подножья известковых скал (Гербарий VLA). В Уссурийском районе этот вид стал известен для заповедника из сборов Т.Бездевой (г. Грабовая, 21 июня 1975) после определения С.С.Харкевичем (VLA), так как первоначально растение было обозначено как смородина маньчжурская и поэтому не было приведено в аннотированном списке заповедной флоры [15].

Ribes triste Pall. – смородина печальная – Шкотовский район, верховья р. Суворовки, скалы, собр. 19.06.2008 г. Федина Л.А. Небезынтересно отметить, что в Гербарии (VLA) находится экземпляр смородины печальной, собранной Б.П.Колесниковым 26.09.1946 г. в Шкотовском районе, Майхэ-Даубихинское плато, окрестности пос. Шкотовское Плато, неморальные ельники. В первичном варианте (1946 г.) смородина была определена как Пальчевского, но после 21.01.1977 г., благодаря Д.П.Воробьёву, получила правильное определение. Все сборы этого вида, представленные в Гербарии (VLA), – из северных районов Приморского края, кроме двух вышеназванных местонахождений.

Rumex pseudonatronatus (Borb.) Borb. ex Murb. – щавельник ложносолончаковый – Шкотовский район, возле кордона Пейшула, разнотравный луг, собр. 11.07.2007 г.

Cephalophilon nepalense (Meissn.) Tzvel. – головкоцветник непальский – Уссурийский район, брод через р. Каменку, галечный берег, собр. 19.09.2008 г.

Pseudostellaria rigida (Kom.) Pax – звездчаточка жёсткая – Шкотовский район, скалы в верховьях кл. Прямого (бассейн р. Аникина падь), собр. 26.06.2008 г.

Galinsoga parviflora Cav. – галинсога мелкоцветковая – Шкотовский район, возле кордона Аникина падь, заносное, собр. 15.09.2009 г.

Spiraea betulifolia Pall. – таволга берёзолистная – Шкотовский район, верховья р. Суворовки, скалы, собр. 24.08.2007 г.

Liparis krameri Franch. et Savat. – глянцилистник Крамера – Уссурийский район, южный склон долины р. Спутинки. 28. 06. 1968. А.Ф.Пономаренко (VLA). Вначале гербарный образец был определён как *L. japonica* Maxim, и только в 1991 году И.Б. Вышин дал правильное определение растению. Название этого вида

также отсутствует в аннотированном флористическом списке [15]. Растение на заповедной территории очень редко встречается, поэтому гербарные сборы не произведены.

Polygonatum desoulavyi Kom. – купена Десулави – Шкотовский район, нижняя часть склона северо-восточной экспозиции г. Змеиной, собр. 17.08.2011. Вид описан из Приморья. «Долина р. Супутинки. 7.06.1913. В.Л.Комаров (тип – LE)». Первый сбор в заповеднике указан для Шкотовского района, в верховьях р. Артёмовки (долина р. Суворовки), у подножия г. Змеиной, 19.05.1972. Г.И.Пономарчук [10]. Название этого растения также отсутствует в последней сводке [15].

Valeriana alternifolia Ledeb – валериана очереднолистная – Уссурийский район, долина р. Каменки, долинный кедровник, собр. 9. 07. 2009.

По литературным данным [7], приводим два растения: *Veratrum dolichopetalum* Loes. – чемерица остроподольная и *Polemonium laxiflorum* (Regel) Kitam. – синюха рыхлоцветковая.

Далее приведены названия сосудистых растений, известных ранее из единственного сбора, но не всегда представленных в региональном Гербарии (VLA).

Artemisia umbrosa (Bess.) Turcz. ex DC. – полынь тенистая – Шкотовский район, г. Змеиная, собр. 4.06.2008 г. Первые сборы [5] принадлежат Д.П. Воробьёву и др. (1936).

Parathelypteris nipponica (Franch. et Savat.) Ching. – парателиптерис японский – Уссурийский район, долина р. Каменки, долинный кедровник, собр. 16.09.2009. Впервые растение было обнаружено [16] на заболоченной площади в ясенёвниках с ольхой.

Parietaria debilis Forst. fil. – постенница слабая – Шкотовский район, верховья р. Суворовки, скалы возле зимовья, собр. 25.08.2007 г. Первый сбор – г.Змеиная, скалы, 23.07.1951 г. Д.П.Воробьёв.

Cardaminopsis gemmifera (Matsum.) Berkut. – сердечниковидник почконосный – Шкотовский район, верховья кл. Прямого (бассейн р. Аникина падь), собр. 26.06.2008. Первое для заповедника местонахождение указано для Уссурийского района (Комаровское лесничество) между реками Комаровская падь и Левая Комаровка, 7.05.1975, Т.Кривцова.

Spiraea flexuosa Fisch. ex Cambess. – таволга извилистая – Шкотовский район, верховья р. Суворовки, скалы, кедровый лес, собр. 24.08.2007. Однажды было найдено на южных скалах и осыпях в Комаровском лесничестве [16].

Tephrosia kirilowii (Turcz. ex DC) Holub – пепельник Кириллова – Шкотовский район, г.Змеиная, южный склон, собр. 6.06.2008. Растение было известно для заповедной территории только от первых авторов [5].

Veratrum dahuricum (Turcz.) Loes. – чемерица даурская – Шкотовский район, верховья кл. Аникина падь, собр. 15. 06. 2010, единственное местонахождение принадлежало Д.П.Воробьёву и др.[5].

Таким образом, в настоящее время флора заповедника «Уссурийский» представлена 882 видами сосудистых растений, относящихся к 490 родам из 109 семейств. Ранее [14] флора заповедника обогатилась новым семейством – *Cornaceae* – кизиловым, представленным на охраняемой площади двумя видами: кустарника свидины белой – *Swida alba* (L.) Opiz. – и полукустарничка – дёрна канадского – *Chamaepericyclum canadense* (L.) Aschers. et Graebn. Следует отметить, что на 1 июля 1935 г. на первоначальной территории заповедника (17 тыс. га) было зарегистрировано 80 семейств с 281 родом и 523 видами [5].

В Приморском крае, как в наиболее богатом во флористическом отношении на российском Дальнем Востоке, произрастает приблизительно 2500 видов сосудистых растений [11]. Видовое богатство заповедной территории составляет 35 % от флоры данного региона.

Автор выражает благодарность сотрудникам Ботанического сада – Института ДВО РАН д.б.н. О.В.Храпко, д.б.н. Т.А.Москалюк и д.б.н. В.Ю.Баркалову (БГИ ДВО РАН).

Литература

1. Безделева Т.А., Харкевич С.С. Сосудистые растения // Флора и растительность Уссурийского заповедника / отв. ред. С.С.Харкевич. – М.: Наука, 1978. – С.149–211.
2. Белая Г.А., Морозов В.Л. Редкие виды сосудистых растений Уссурийского заповедника им.В.Л.Комарова // Охрана редких видов сосудистых растений советского Дальнего Востока. – Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1985. – С.23–29.
3. Бромлей Г.Ф., Гутникова З.И. Супутинский заповедник. – Владивосток, 1955. – 70 с.
4. Васильев Я.Я. Лесные ассоциации Супутинского заповедника Горнотаёжной станции // Труды Горнотаёжной станции им. В.Л. Комарова АН СССР. – 1938. – Т. 2. – С. 5–136.
5. Материалы к флоре заповедника Горнотаёжной станции ДВФ АН СССР / Д.П. Воробьёв [и др.] // Труды ГТС им. В.Л. Комарова, 1936. – Т. 1. – С. 63–92.

6. Колесников Б.П. Растительность // Дальний Восток. Физико-географическая характеристика. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – С. 183–245.
7. Региональные экологические шкалы и использование их при классификации лесной растительности Российского Дальнего Востока / Т.А. Комарова [и др.]. – Владивосток, 2003. – 277 с.
8. Комаров В.Л. Типы растительности Южно-Уссурийского края // Тр. почв.-ботан. экспедиций по исслед. колониализм. районов Азиатской России. Ч. 2. Ботан. исслед. 1913 года. – Пг., 1917. – Вып. 2. – 268 с.
9. Лучник З.И. Зимний хвощ и его кормовое значение в Уссурийской тайге // Вестник ДВФ АН СССР. – 1938. – № 28. – С. 85–100.
10. Пономарчук Г.И. О распространении на Дальнем Востоке двух редких видов – *Polygonatum desoulavii* Kom. (Liliaceae) и *Codonopsis pilosula* (Franch.) Nanf. (Campanulaceae) // Ботан. журн. – 1974. – Т. 59. – №3. – С. 423–425.
11. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – СПб.: Наука, 1985–1996. – Т. 1–8. – 2400 с.
12. Федина Л.А. Дополнение к флоре сосудистых растений Уссурийского заповедника им. В.Л.Комарова // Ботан. журн. – 1985. – Т.70. – № 11. – С.1571–1572.
13. Федина Л.А. Новые виды сосудистых растений Уссурийского заповедника // Ботан. журн. – 1990. – Т. 75. – № 5. – С.729–731
14. Федина Л.А. Флористические находки в Уссурийском заповеднике // Растения муссонного климата: тез. 2-й междунар. конф. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – С. 219–220.
15. Флора, растительность и микобиота заповедника «Уссурийский». – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 300 с.
16. Форш О.Д. Новые виды для флоры Супутинского заповедника // Ботан. журн. – 1970. – Т. 55. – № 6. – С. 874–876.



УДК 633.1:631.527

В.И. Никитина, М.А. Худенко

СРАВНЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ КОЛЛЕКЦИИ ВИР В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

По результатам изучения яровой тритикале коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи (2008–2011гг.) авторами выделено 5 типов формирования продуктивности, проведено многомерное ранжирование образцов по 20 признакам, что позволило разбить их на 3 группы: лучшие, средние и худшие.

Ключевые слова: тритикале, тип формирования, ранжирование, компонентный анализ.

V.I. Nikitina, M.A. Khudenko

THE COMPARISON OF VIR COLLECTION SPRING TRITICALE SAMPLES IN THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE CONDITIONS

Five types of productivity formation according to the results of studying VIR collection spring triticale in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe (2008-2011) are determined by the authors. Multidimensional ranging of samples on 20 characteristics that allowed to divide them into 3 groups: the best, the middle and the worst is carried out.

Key words: triticale, formation type, ranging, component analysis.

Введение. Культура тритикале в настоящее время успешно конкурирует с традиционными хлебными злаками. Это первая искусственно созданная зерновая культура, полученная при гибридизации пшеницы и ржи.

Сочетание ряда благоприятных биологических и хозяйственных признаков позволяет рассматривать использование тритикале как один из путей решения продовольственной безопасности в Российской Федерации. К ним относятся: высокая урожайность (в 1,5–2 раза превышает пшеницу), неприхотливость в возделывании (устойчивость к болезням и полеганию, высокая зимостойкость и засухоустойчивость), сбалансированный аминокислотный состав (повышенное содержание лизина) и универсальность в использовании. Многие возделываемые сорта не требуют фунгицидной обработки. В результате получается экологически чистая продукция и открываются перспективы получения из нее более здоровой пищи [1, 3].

В Красноярском крае для стабилизации производства зерна является важным правильным выбором и соотношением возделываемых культур, их сортовой состав. Оптимизация структуры посевов и правильный подбор сортов, с учетом их экологической адаптивности и качества, дают весомый экономический эффект при меньших затратах.

Цель исследований. Оценка образцов яровой тритикале коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи по основным хозяйственно-биологическим признакам.

Исходный материал и методика исследований. опыты проводились на опытном поле кафедры растениеводства в УНПК «Миндерлинское» (п. Борск) в 2008–2011 гг. В 2008–2010 гг. изучали 34 образца тритикале из мировой коллекции ГНУ ВИР им. Н.И.Вавилова и один местный – ПРЛ 11; в 2009–2011 гг. к исходному материалу было добавлено еще 11 образцов. В качестве стандарта были взяты среднеранний сорт яровой мягкой пшеницы Тулунская 12 и среднеспелый Омская 32. Посев проводили в оптимальные сроки для Красноярской лесостепи (17–20 мая) сеялкой ССФК-7, в четырехкратной повторности с нормой высева 450 всхожих семян на 1 м². Площадь делянок в 2008–2009 гг. – 1,28 м², 2010–2011 гг. – 3,26 м².

В течение вегетации выполняли фенологические наблюдения (всходы, колошение, восковая спелость), подсчет полевой всхожести и выживаемости растений к уборке на площадках 0,25 м². Вел учет поражения растений пыльной головней в период колошения и цветения, перед уборкой – спорыньей на всех делянках опыта, отмечали полегание по 5-балльной шкале и проводили отбор на структуру урожая по 105 растений изучаемого образца.

Постановка опытов, учеты и наблюдения осуществлялись в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2].

Результаты исследований. Амплитуда внутрисортовой изменчивости урожайности образцов тритикале в 2008–2010 гг. составляла от 24,3 (ПРАГ 502) до 363,2 г/м² (Скорый). Высокая степень варьирования урожайности (35,8–54,0%) была выявлена у следующих образцов: Скорый, Chinese triticale № 1, Скорый 2, Ульяна, ЗГ-186, Соловей харьківский, Мыкола, Золотой гребешок, Dahbi 6/3/Ardi 1/Торо/ и др. Высокую и стабильную урожайность в разных условиях вегетации (8,4%) показал сорт Хлібодар харьківский (рис. 1).

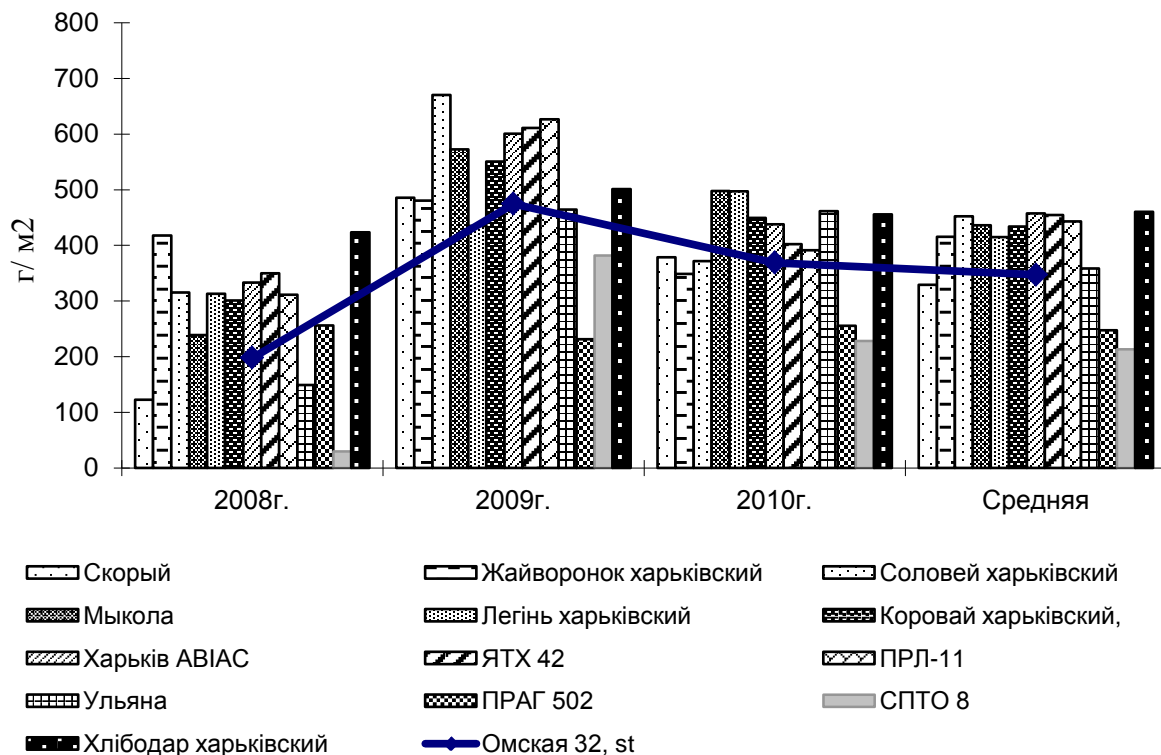


Рис. 1. Урожайность образцов тритикале (2008–2010 гг.), НСР₀₅=48,5

Достоверную прибавку урожайности со значительным ее варьированием (21,6–37,8%) имели образцы украинской селекции: Жайворонок харьківский, Соловей харьківский, Мыкола, Легінь харьківский, Коровай

харьківський, Харків АВІАС, ЯТХ 42 и местный образец ПРЛ-11. Часть образцов (Ульяна, Узор, Лотос, Скорый, ЗГ-186, ПРАГ 205/3, Fahad 5, Pollmer 2.1.1., POP-WG) по урожайности находились на уровне стандарта, остальные образцы тритикале имели достоверное снижение урожайности.

Из одиннадцати образцов тритикале, которые изучались в 2009–2011гг., достоверную прибавку по урожайности в сравнении со стандартом Омская 32 показали образцы: Укро (569,7 г/м²), Kissa 2 (472,3 г/м²), Mieszko (439,1 г/м²) (рис. 2).

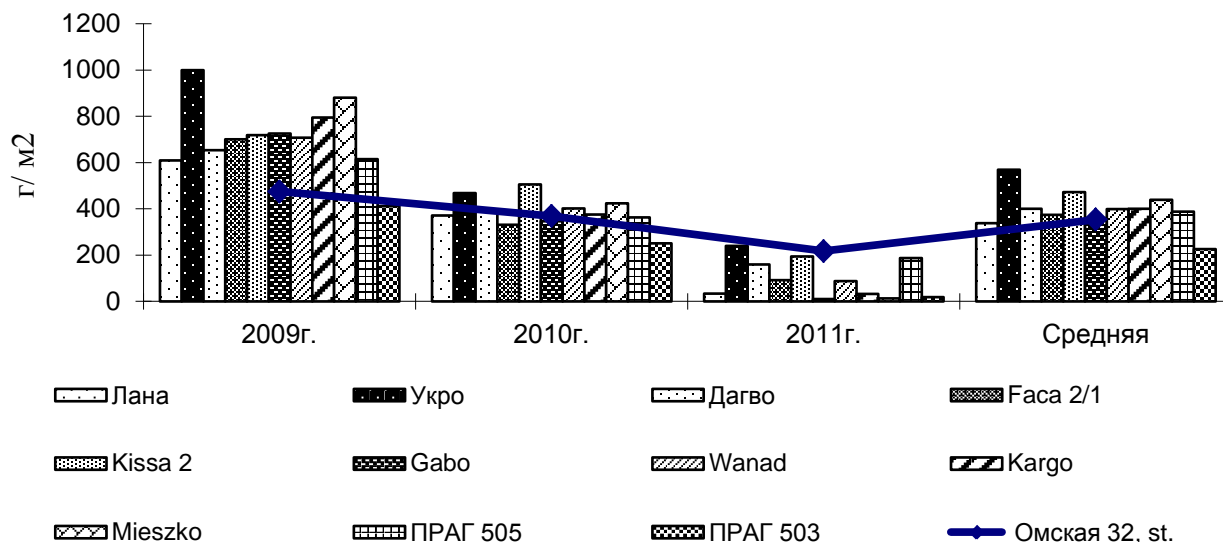


Рис. 2. Урожайность образцов тритикале (2009–2011гг.), НСР₀₅=79,2

У образца ПРАГ 503 (226,6 г/м²) наблюдалось достоверное снижение урожайности, остальные образцы находились на уровне стандартного сорта.

По результатам компонентного анализа были выделены 5 главных компонент, на долю которых приходилось 83,0% суммарной дисперсии исходных признаков (табл.). В первую компоненту, охватывающую наибольшую долю общей изменчивости (36,3%), с максимальными весовыми коэффициентами входят такие количественные признаки, как масса зерна с главного колоса, растения и колоса, число зерен в главном колосе.

Значение веса главных компонент 20 количественных признаков яровой тритикале (2008–2010 гг.)

Признак	Коэффициент нагрузки компонент				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Урожайность	0,266	0,202	-0,229	0,071	0,129
Вегетационный период	-0,058	0,257	0,282	-0,370	-0,143
Масса 1000 зерен	0,204	0,079	-0,394	0,014	0,119
Высота растения	-0,050	0,506	-0,141	-0,080	0,151
Длина колоса	-0,226	0,320	-0,064	0,092	0,131
Число развитых колосков	0,325	0,181	0,042	-0,091	0,030
Число зерен главного колоса	0,317	-0,176	0,169	-0,012	-0,120
Число цветков главного колоса	0,183	0,169	0,338	-0,366	-0,063
Число зародышевых корней	0,044	0,426	-0,114	0,243	0,035
Число узловых корней	0,059	0,160	0,310	-0,011	-0,461
Масса зерна с главного колоса	0,360	-0,005	-0,041	-0,067	-0,017
Масса зерна с бокового колоса	0,324	-0,014	-0,055	-0,028	-0,129
Масса зерна с колоса	0,339	0,020	-0,104	-0,094	-0,023

1	2	3	4	5	6
Масса зерна с растения	0,348	0,066	-0,043	0,054	-0,157
Процент реализации числа цветков в зерна	0,190	-0,367	-0,104	0,291	-0,063
Продуктивная кустистость	0,128	0,233	0,125	0,484	-0,170
Общая кустистость	0,043	0,160	0,318	0,470	0,038
Масса корней с проростка	0,151	0,045	-0,198	-0,273	0,242
Лабораторная всхожесть	-0,129	0,062	-0,349	-0,005	-0,538
Скорость нарастания 2-й пары зародышевых корней	-0,143	0,063	-0,359	-0,097	-0,502
Дисперсия компонент	7,256	3,153	2,628	2,012	1,544
Доля влияния компоненты, %	36,3	15,8	13,1	10,1	7,7
Кумулятивное значение, %	36,3	52,1	65,2	75,3	83,0

Первая компонента выделила образцы со средней и высокой урожайностью, среднеспелые, крупнозерные, с высокой массой зерна с главного колоса и растения (Мыкола, POP-WG, Соловей харьківський, Харьків АВІАС, Fahad 5, Коровай харьківський, Ульяна, Узор, Укро и Kissa 2).

Вторая компонента (15,8%) определила образцы высокорослые, с хорошо развитой первичной корневой системой, урожайные, среднепоздние (СПТО 8, ПРАО 1, ЯТХ 42, Жайворонок харьківський и др.).

С третьей компонентой (13,1% общего варьирования) связано выделение низкоурожайных сортов, с невысокой массой 1000 зерен, развитой вторичной корневой системой, с хорошей общей кустистостью и слабой засухоустойчивостью (Dahbi 6 /3/ Ardi 1/Торо/, Ardi 1/Торо 1419/Erizo..., Fahad 8-2*2//PTR, ПРАГ 502, Fahad 5 и др.).

Четвертая компонента (10,1%) группирует образцы с повышенной общей и продуктивной кустистостью, среднеурожайные, среднеспелые по продолжительности вегетационного периода, с лучшей реализацией числа цветков в колосе (Fahad 8-2*2//PTR, 25АД20, Fahad 4 / Faras 1 // Caal /3/).

Пятая компонента (7,7%) объединяет образцы с высокими нагрузками по массе зародышевых корней с 1 проростка, низкой лабораторной всхожестью и меньшим числом узловых корней на одно растение (8А-310, Fahad 8-2*2//PTR, Хлібодар харьківський и др.).

Наибольший интерес для условий Красноярской лесостепи представляют образцы с положительными значениями нагрузок по первым двум компонентам: ЯТХ 42, Мыкола, Соловей харьківський, Харьків АВІАС, Ульяна, Узор, Kissa 2, ПРЛ-11, Жайворонок харьківський, Хлібодар харьківський, Fahad 5, Коровай харьківський, Легінь харьківський.

Многомерное ранжирование образцов по совокупности изучаемых признаков позволило разбить их на 3 группы: лучшие, средние и худшие.

В лучшие по данной методике вошли образцы, которые выделились по первым двум компонентам с положительными значениями их переменных (рис. 3, 4).

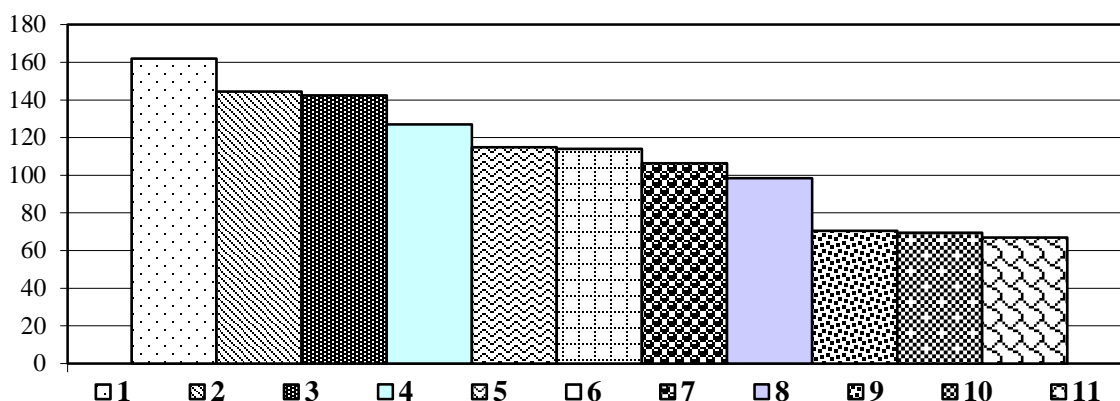


Рис. 3. Ранжирование образцов тритикале по совокупности признаков (2009–2011 гг.):
Лучшие: 1 – Kissa 2; 2 – Дагво; 3 – Укро; **Средние:** 4 – ПРАГ 505; 5 – Лана; 6 – Mieszko;
 7 – Gabo; 8 – Wanad; **Худшие:** 9 – ПРАГ 503; 10 – Kargo; 11 – Fasa 2/1

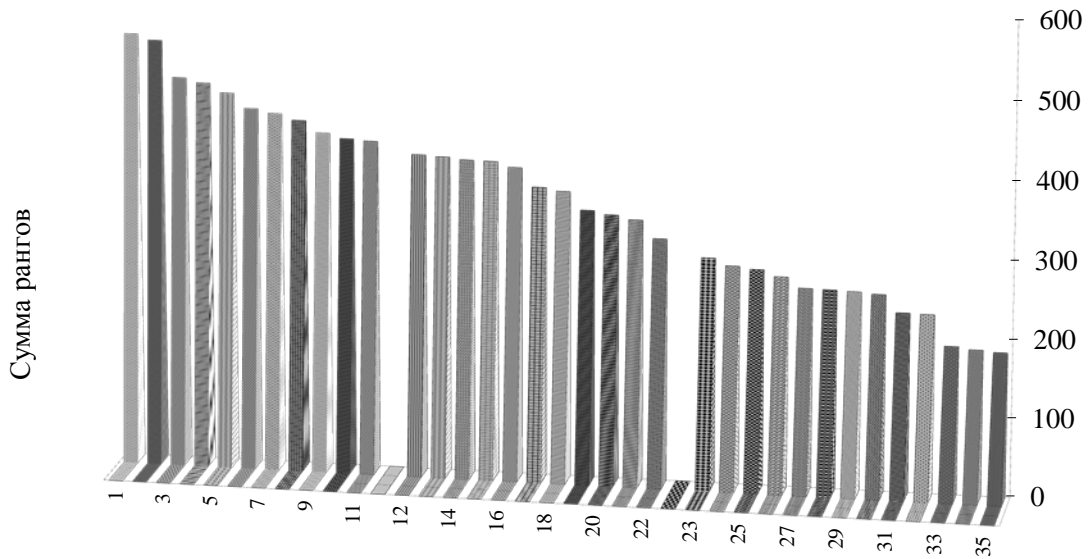


Рис. 4. Ранжирование образцов тритикале по совокупности признаков (2008–2010 гг.):
Лучшие: 1 – Харьков АВІАС; 2 – ЯТХ 42; 3 – Соловей харьківський; 4 – Мыкола; 5 – Ульяна; 6 – ПРАГ 205/3; 7 – Жайворонок харьківський; 8 – POP-WG; 9 – Коровай харьківський; 10 – Pollmer 2.1.1; 11 – Узор; **Средние:** 12 – Fahad 5; 13 – Лотос; 14 – ПРАГ 502; 15 – Хлібодар харківський; 16 – ПРЛ-11; 17 – Легінь харьківський; 18 – ЗГ-186; 19 – Скорый; 20 – Fahad 4 / Faras 1//Caal/3/; 21 – СПТО 8; 22 – ПРАО 1; **Худшие:** 23 – Erizo 12 / 2*Nimir 3; 24 – Dahbi /3/ Fahad 8-2*-2//; 25 – Золотой гребешок; 26 – Ярило; 27 – Chinese triticale № 1; 28 – 25АД20; 29 – 8А-310; 30 – Dahbi 6 /3/ Ardi 1 /Топо /; 31 – Anoas 5 / Faras 1//; 32 – Скорый 2; 33 – Presto //2* Tesmo 1/...; 34 -- Fahad 8-2*2 // PTR; 35 – Ardi 1/Топо1419/Erizo...

Таким образом, обе программы показывают сходные результаты по группировке образцов тритикале по комплексу количественных признаков и позволяют выделить из них сходные по типу формирования продуктивности. Компонентный анализ дает еще возможность провести оценку генетической отдаленности между изучаемыми образцами тритикале, выделить из всего многообразия изучаемых переменных признаки, линейно независимые друг от друга, объяснить наблюдающуюся взаимосвязь между ними, определить механизм взаимодействия переменных в изучаемом явлении, объединить их в группы, единые по своей внутренней сущности. В связи с этим появляется возможность выделить информацию, содержащуюся в большом наборе исходных факторов, с помощью меньшего числа независимых главных компонент.

Выводы

1. Изучаемые образцы тритикале различались по типу формирования продуктивности.
2. Выделены пять главных компонент, объединяющих наибольшую долю суммарной дисперсии изучаемых признаков, распределивших образцы тритикале по набору существенно их определяющих факторов.
3. Исходным материалом для условий Красноярской лесостепи с положительными значениями веса первых двух компонент рекомендуются образцы тритикале: ЯТХ 42, Мыкола, Соловей харьківський, Харьков АВІАС, Ульяна, Узор, Kissa 2, ПРЛ-11, Жайворонок харьківський, Хлібодар харьківський, Fahad 5, Коровай харьківський, Легінь харьківський.

Литература

1. Ковтуненко В. Я. Селекция озимой и яровой тритикале различного использования для условий Северного Кавказа: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 2005. – 45 с.
2. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / под ред. А.И. Григорьева. – М.: Колос, 1989. – 194 с.

3. Тертычная Т.Н. Теоретические и практические аспекты использования тритикале в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 2010. – 37с.



УДК 635.9.582. 971.1

С.К. Малышева

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ КАЧЕСТВ ЖИМОЛОСТЕЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ДЕНДРАРИИ ГОРНОТАЕЖНОЙ СТАНЦИИ ДВО РАН

В статье приводится характеристика декоративных качеств интродуцированных жимолостей. Для каждого вида использовалась схема кодирования декоративных признаков по девяти параметрам, имеющим цифровые значения.

Ключевые слова: Горнотаежная станция (ГТС) ДВО РАН, жимолость, декоративные признаки, дендрарий, схема кодирования.

S.K. Malysheva

THE DECORATIVE QUALITIES DETERMINATION OF HONEYSUCKLE INTRODUCED IN MOUNTAIN-TAIGA STATION ARBORETUM OF FEB RAS

The decorative qualities description of honeysuckle introduced species is given in the article. The scheme of decorative characteristic encoding on nine parameters, having digital values was used for each sort.

Key words: mountain-taiga station (MTS) FEB RAS, honeysuckle, decorative characteristics, arboretum, encoding scheme.

Декоративные особенности наравне с устойчивостью в данных климатических условиях имеют решающее значение при отборе растений, рекомендуемых для озеленения. Описания декоративных качеств различных видов жимолости встречаются в работах многих исследователей [1–4].

Виды жимолости разнообразны по своим декоративным достоинствам и издавна занимают видное место в ландшафтном дизайне городов и других населенных пунктов; они широко распространены в культуре во всем мире. Жимолости используются для одиночных и групповых посадок, в живых изгородях; низкорослые виды эффективны в бордюрах, на альпийских горках, на каменистых склонах. Вьющиеся жимолости имеют очень красивые крупные длиннотрубчатые соцветия и пригодны для любых типов вертикального озеленения: беседок, арок, балконов, стен, каменных оград.

Для удобства сравнения и определения декоративных качеств различных видов древесных растений обычно используют схему кодирования декоративных признаков по методу Б.Е. Балковского [5], включающую девять основных показателей: форму роста, форму кроны, окраску коры ствола и побегов, окраску листьев в течение всего вегетационного сезона (в том числе осеннюю), сроки и продолжительность цветения, окраску цветов и плодов. Признаки и варианты имеют цифровые значения.

Кодирование декоративных признаков и их вариантов

I. Размеры, жизненная форма	
дерево высокое, более 20 м	1
дерево средней величины, 10–20 м	2
дерево низкое, до 10 м	3
деревце, высокий кустарник, более 2,5 м	4
кустарник средней величины, до 2,5 м	5
кустарник низкий, стелющийся, полукустарник	6
лиана, вьющийся кустарник или полукустарник	7
II. Форма кроны	
раскидистая, часто ажурная	1

компактная	2
колоновидная	3
пирамидальная	4
шаровидная	5
плакучая	6
распростертая, прижатая к земле	7
III. Окраска коры ствола и побегов	
недекоративная	0
оригинальная (белая, серебристо-серая, светло-зеленая, желтая, красная, бронзовая, пурпурная)	1
IV. Окраска листвы в течение вегетационного сезона	
зеленая (обычная)	0
сизо-зеленая	1
серебристо-серая	2
пестрая, белая и зеленая	3
пестрая, желтая и зеленая, оранжевая	4
пурпурная	5
V. Цветение (сроки)	
недекоративное	0
ранневесеннее (апрель–май)	1
весенне-летнее (конец–мая–июнь)_	2
летнее (конец июня–июль–август)	3
летне-осеннее (заканчивается в сентябре)	4
VI. Цветение (продолжительность)	
недекоративное	0
непродолжительное (до 10 дней)	1
средней продолжительности (до 3 недель)	2
довольно продолжительное (до 40 дней)	3
длительное (до 70 дней)	4
значительная часть вегетационного периода (более 70 дней)	5
VII. Цветение (окраска цветков)	
недекоративное	0
белая	1
желтая, бледно-желтая	2
розовая, интенсивно розовая	3
оранжевая, лососевая, красная	4
синяя, фиолетовая, сиреневая	5
VIII. Плодоношение (окраска плодов)	
плоды недекоративные	0
черная	1
белая	2
соломенно-желтая, желтая, оранжевая	3
розовая, красная	4
темно-вишневая, пурпурная	5
синяя	6
IX. Осенняя окраска листьев	
недекоративная	0
преобладают желтые и оранжевые тона	1
преобладают красные тона	2
преобладают пурпурные и красные тона	3

Описание декоративных качеств каждого вида представляется в виде ряда из девяти цифр (табл.).

Цифровой политомический ключ для выбора видов жимолости по декоративным признакам

Вид	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>L. alpigena</i>	6	2	0	0	3	2	-	-	1
<i>L. caerulea</i>	5	2	0	0	1	2	2	6	0
<i>L. caprifolium</i>	7	-	0	0-1	3	2	1-3	-	1
<i>L. caucasica</i>	5	2	0	0	3	2	3	1	1
<i>L. chrysantha</i>	5	1	0	0	2	2	2	5	1
<i>L. demissa</i>	6	1	0	0	-	-	-	-	1
<i>L. glaucescens</i>	7	-	0-1	0-1	3	2	2	3	1
<i>L. koehneana</i>	5	2	0	0	2	2	1-2	5	1
<i>L. ledebourii</i>	7	2	0	0	3	2	2	-	1
<i>L. maackii</i>	4	1	0	0	3	2	1	5	2
<i>L. maackii f. podocarpa</i>	5	5	0	0	3-4	2	1	3	1
<i>L. maximowiczii</i>	5	2	0	0	3	2	5	5	1
<i>L. morrowii</i>	5	1	0	0	3	2	1	5	1
<i>L. nigra</i>	5	2	0	5	3	2	3	1	3
<i>L. olgae</i>	6	7	0	1	-	-	-	-	0
<i>L. praeflorens</i>	5	1	0	0	1	2	3	5	1
<i>L. prolifera</i>	7	-	0-1	0-1	4	2	2-4	4	1
<i>L. ruprechtiana</i>	4	1	0	0	2	2	1-2	5	1
<i>L. tatarica</i>	5	1	0	1	3	2	3	5	1
<i>L. vesicaria</i>	5	2	0	0	3-4	2	2	5	1
<i>L. xylosteum</i>	5	2	0	0	3	2	1-2	5	1

В облиственном состоянии особой декоративностью выделяются: *L. chrysantha*, *L. maackii*, *L. maackii f. podocarpa*, *L. maximowiczii*, *L. praeflorens*, *L. ruprechtiana*, *L. tatarica*, *L. vesicaria*. Это крупные раскидистые кусты с яркой листвой различных оттенков зеленого. Мелкая листва *L. demissa* и *L. morrowii* создает впечатление ажурных, изящных крон.

Свои особенности имеет летняя окраска листвы у *L. olgae* и *L. tatarica* – она у них с сизоватым налетом. У лиан *L. caprifolium*, *L. glaucescens* и *L. prolifera* нижняя сторона листьев также сизая, верхняя – блестящая темно-зеленая. Молодые листья *L. nigra* имеют пурпурный оттенок, со временем пурпурный цвет светлеет и сохраняется интенсивным лишь по жилкам. Осенней окраской листвы выделяется только *L. maackii*, листья которой приобретают бордово-розовые оттенки.

В период цветения привлекают внимание крупные желтые цветы *L. vesicaria*, белоснежные дихазии *L. maackii*, розовые цветки *L. praeflorens*; обильным цветением выделяются *L. chrysantha*, *L. ruprechtiana*, *L. praeflorens*, *L. tatarica*, *L. nigra*. Украшением любой ландшафтной композиции станут цветущие вьющиеся жимолости: *L. caprifolium*, *L. glaucescens*, *L. prolifera*, головчатые соцветия которых состоят из длинных трубчатых цветков с тонким ароматом. Плодоношение некоторых видов жимолости также очень декоративно. *L. maackii* плодоносит всегда очень обильно – красные ягоды украшают куст до глубокой осени, а если для птиц много другого корма, то и до весны. Ярким декоративным элементом являются красные, собранные в кисти крупные плоды *L. vesicaria*.

Выводы. Использование цифрового политомического ключа для определения декоративных признаков позволяет в короткий срок подобрать для ландшафтной композиции виды жимолости с заданными параметрами: высота растений, сроки и длительность цветения и плодоношения, осенняя окраска листьев и др.

Литература

1. Денисов Н.И. Деревянистые лианы российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 348 с.

2. Журавков А.Ф. Декоративные деревья и кустарники Приморья и Приамурья. – Владивосток, 1968. – 166 с.
3. Зайцев Г.Н. Декоративные виды жимолости // Бюл. ГБС. – М.: Наука, 1965. – Вып.58. – С.50–56.
4. Недолужко В.А. Жимолостные Приморского края в озеленении городов // Конструктивное ландшафтоведение. – Владивосток, 1983. – С. 95–106.
5. Якушина Э.И. Древесные растения в озеленении Москвы. – М.: Наука, 1982. – 158 с.



УДК 633.13(571.51)

А.В. Бобровский, Л.П. Косяненко

ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОВСА В ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В статье приведены результаты изучения влияния коэффициентов высева на урожайность сортов овса в лесостепи Красноярского края. Результаты проведённых исследований показывают, что максимальная урожайность овса исследуемых сортов сформировалась в загущенных посевах.

Ключевые слова: овёс, семена, коэффициент высева, урожайность.

A.V. Bobrovskiy, L.P. Kosyanenko

THE SOWING COEFFICIENT INFLUENCE ON OAT SORTS CROP CAPACITY IN THE KRASNOYARSK KRAI FOREST – STEPPE

The research results of the sowing coefficient influence on oat sorts crop capacity in the Krasnoyarsk Krai forest – steppe are given in the article. The results of the conducted research show that maximum oat crop capacity was formed in thickened sown seedings.

Key words: oat, seeds, sowing coefficient, crop capacity.

Введение. Овёс является одной из важнейших сельскохозяйственных культур не только в мире, но и у нас в стране. Использование этой культуры человеком достаточно разнообразно [1, 4, 7]. Овёс считается лучшим кормом для лошадей, свиней, крупного рогатого скота, птицы. На 100 кг сухого вещества зерна приходится 114 кормовых единиц и 8,9 кг перевариваемого протеина. Также овёс может быть использован как пастбищная культура [6]. Зерно овса используется человеком и для пищевых целей. В зерне и продуктах его переработки содержится большое количество кальция, фосфора, калия, кремния, магния. Из микроэлементов в зерне имеются марганец, медь, цинк [2, 3].

Природно-климатические условия Красноярского края благоприятствуют возделыванию этой культуры. Однако урожайность этой культуры в крае колеблется по годам. Одной из главных причин этому может служить как отсутствие семян высокого качества, так и недостаточный уровень агротехники. Одним из важнейших элементов в технологии возделывания овса являются правильно установленные коэффициенты высева. Коэффициент высева семян имеет важное значение для формирования заданной плотности продуктивного стеблестоя. Для создания оптимальной плотности продуктивного стеблестоя коэффициент высева в каждом конкретном случае должен быть скорректирован с учетом большого числа варьирующих факторов (метеорологические условия, подготовка почвы, сорт и качество семян, срок посева, степень интенсификации и культура земледелия) [5]. Правильно установленный коэффициент высева, который подобран для конкретной местности, способен повысить урожайность, устойчивость к вредителям, болезням за счёт снижения конкуренции растений в посевах друг с другом за элементы питания, свет и влагу.

Цель исследований. Определить оптимальный коэффициент высева для сортов овса Талисман, Саян, Тюменский голозёрный.

Методика исследований. Полевые исследования в зоне лесостепи проводились на опытном поле кафедры растениеводства в УНПК «Борский» Красноярского государственного аграрного университета в 2008–2010 гг.

Почва опытного участка – обыкновенный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый чернозём. Содержание гумуса в пахотном слое почвы 8 %. Реакция почвенного раствора в верхнем горизонте нейтральная – 6,6%, показатели катионной емкости свидетельствуют о высокой насыщенности почвы основаниями 90%. Обеспеченность фосфором в пахотном горизонте составляет 217,9 мг/кг почвы, калием 267,3 мг/кг почвы (по Чирикову), N-NO₃ – 7,6 мг/кг почвы.

Предшественник – черный пар. Использование пара в качестве предшественника связано с необходимостью получения семян с высокими посевными качествами, которые могут быть использованы как в семеноводстве, так и для получения семян, используемых на продовольственные цели. Обработка почвы осуществлялась согласно требованиям зональных систем земледелия и общепринятых рекомендаций для зоны. Посев проводился в оптимальные сроки для Красноярской лесостепи: первая – вторая декада мая. Размер опытной делянки 12 м², в четырехкратной повторности. Размещение сортов и делянок методом систематических повторений. Способ посева – рядовой, сеялкой ССФК – 7.

Метеорологические условия за годы исследований были следующими. Сумма активных температур составляла в 2008 году – 2039 С°, в 2009 – 1976 С°, в 2010 – 2023 С°. Во все годы исследований сумма активных температур была значительно выше среднего многолетнего значения (1627 С°). Условия увлажнения за годы исследований были следующими: в 2008 году за вегетацию выпало 266 мм осадков, в 2009 – 271 мм, в 2010 – 248 мм, при среднем многолетнем значении 247 мм.

В опыте изучались восемь коэффициентов высева: 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 и 6,5 млн в. з/га, за стандарт был принят коэффициент 4,5 млн в.з/га. Объектами исследования служили сорта овса: Талисман, Саян, и голозёрный сорт – Тюменский голозёрный. Закладка опытов и наблюдения проводились в соответствии с методикой ГСИ [Федин М.А., 1985].

Результаты исследования. Достоверные прибавки урожайности в зависимости от коэффициентов высева у Талисмана были получены в загущенных посевах, у Саяна все варианты опыта показали положительную прибавку. У сорта Тюменский голозёрный положительные прибавки урожайности отмечены при коэффициентах высева 3,5; 5,0; 5,5 и 6,6 млн в. з/га.

Существенным в формировании урожайности овса было влияние сорта. Максимальную урожайность формировал сорт Талисман – от 3,75 т/га, при коэффициенте высева 4,0 млн в. з/га, до 4,86 т/га при высева с коэффициентом 6,0 млн в. з/га. Чуть меньшей была урожайность сорта Саян и значительно меньшей – у Тюменского голозерного: от 2,18 т/га при коэффициенте высева 3,0 млн в. з/га до 2,79 при коэффициенте высева 6,5 млн в.з/га.

Наибольшая урожайность сформировалась у сорта овса Талисман при больших коэффициентах высева – 6,0 и 6,5 млн в. з/га, у сорта овса Саян максимальная урожайность была отмечена в вариантах опыта с коэффициентами 6,0; 5,0 и 5,5; млн в.з/га. У сорта Тюменский голозёрный максимальная урожайность сформировалась при коэффициенте высева 6,5 млн в.з/га (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность сортов овса в зависимости от коэффициента высева (2008–2010 гг.), т/га

Коэффициент высева	Сорт					
	Талисман		Саян		Тюменский голозёрный	
	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка
4,5 (стандарт)	4,27	-	3,46	-	2,34	-
3,0	3,76	-11,9	4,14	+19,7	2,18	-6,8
3,5	3,89	-8,9	3,75	+8,4	2,45	+4,7
4,0	3,75	-12,2	3,76	+8,7	2,19	-6,4
5,0	4,30	+0,7	4,16	+20,2	2,40	+2,6
5,5	4,33	+1,4	4,16	+20,2	2,49	+6,4
6,0	4,86	+13,8	4,24	+21,7	2,38	+1,7
6,5	4,58	+6,6	4,07	+17,6	2,79	+19,2
НСР ₀₅ коэф. высева (А)	0,24	-	0,23	-	0,20	-
НСР ₀₅ год (В)	0,15	-	0,14	-	0,12	-
НСР ₀₅ (А x В)	0,41	-	0,39	-	0,34	-

Результаты дисперсионного анализа трёхфакторного опыта показали, что влияние коэффициента высева на формирование урожайности овса было незначительным. Основное воздействие на изменчивость

урожайности оказал фактор «сорт» – 52,8%, влияние фактора «год» составило 9,2 %, на взаимодействие факторов «сорт» коэффициент высева «год» приходится 20,4% (табл.2).

Таблица 2

Результаты дисперсионного анализа урожайности сортов овса в трехфакторном опыте (2008–2010 гг.)

Дисперсия	Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	F(ф)	F ₀₅	Доля фактора, %
Общая	47427,3	287	165,2	-	-	100
Фактор А (сорт)	24587,9	2	12293,9	1366,5	2,70	52,8
Фактор В (к.в)	3265,6	7	466,5	51,85	2,03	5,3
Фактор С (год)	4558,5	2	2279,2	253,3	2,70	9,2
Взаимодействие:						
(А × В)	3111,5	14	222,2	24,7	1,86	0,3
(В × С)	2213,2	14	158,1	17,6	1,86	5,2
(А × С)	1872,6	4	468,1	52,0	2,46	3,3
(А × В × С)	5874,5	28	209,8	23,3	1,61	20,4
Остаток (ошибка)	1943,2	216	8,99	-	-	3,5

Выводы. Таким образом, выявлена роль коэффициента высева в формировании урожайности овса в условиях лесостепи Красноярского края. Влияние коэффициентов высева на урожайность культуры составляло 5,3%, взаимодействие факторов «сорт × коэффициент высева × год» – 20,4%. В большей степени урожайность овса зависела от сорта.

Максимальная урожайность овса формировалась в загущенных посевах. Лучшим коэффициентом высева по урожайности сорта Талисман был 6,0 млн в. з./га, у сорта Саян – 3,0 и 5,0–6,0 млн в. з/га, у Тюменского голозёрного – 6,5 млн в. з/га.

Литература

1. Богачков В.И. Овёс в Сибири и на Дальнем Востоке. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 127 с.
2. Ведров Н.Г., Дмитриев В.Е., Халипский А.Н. Сибирское растениеводство: учеб. пособие. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2002. – 315 с.
3. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос, 1980. – 319 с.
4. Косяненко Л.П. Серые хлеба в Восточной Сибири. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2008. – 299 с.
5. Ламан Н.А., Янушкевич Б.Н., Хмурец К.И. Потенциал продуктивности хлебных злаков: технологические аспекты реализации. – Минск: Наука и техника, 1987. – 224 с.
6. Медведев П.Ф., Сметанникова А.И. Кормовые растения европейской части СССР. – Л.: Колос, 1981. – 336 с.
7. Неттевич Э.Д., Сергеев А.В., Лызлов Е.В. Зерновые фуражные культуры. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 236 с.
8. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть. Вып. 1. – М., 1985. – 267 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ

Приведен сравнительный анализ динамики роста и продуктивности сортов пряно-ароматических культур при выращивании на салатной линии в разные сроки. Даны предложения по дифференцированному использованию сортов в зависимости от сроков выращивания.

Ключевые слова: *пряно-ароматические культуры, салатная линия, сроки выращивания, продуктивность.*

N.A. Kolpakov

SPICY-AROMATIC CULTURE SORT COMPARATIVE ASSESSMENT WHILE GROWING ON THE CONVEYOR LINE

The growth and productivity dynamics comparative analysis of the spicy-aromatic culture sorts while growing on the lettuce line in different periods is provided. The offers on sort differentiated use depending on the growing periods are given.

Key words: *spicy-aromatic cultures, lettuce line, growing periods, productivity.*

Введение. Для улучшения обеспечения населения свежими овощами во внесезонный период необходимо расширение ассортимента овощных культур, выращиваемых в защищенном грунте.

Проведенные в последние годы исследования показали возможность выращивания на существующих салатных линиях более 34 видов зеленых и пряно-вкусовых культур. В настоящее время в России широко возделывают около 12 видов. Основная культура – салат латук, остальные выращивают в меньшем объеме, поэтому технологии их производства еще недостаточно хорошо отработаны и нуждаются в совершенствовании, для чего необходимы соответствующие исследования [2].

Методика исследований. Для оценки возможности выращивания ряда пряно-вкусовых культур и подбора лучших сортов в 2012 году на базе ОАО ТК «Индустриальный» на салатной линии Veretra были проведены испытания пяти сортов укропа, трех сортов кориандра, двух сортов петрушки и одного сорта базилика. Испытания сортообразцов культур проводились при использовании двух сроков выращивания: зимний (посев 13 февраля) и весенний (посев 16 апреля) – по технологии, разработанной ПКФ «Агротип» [1].

Результаты и обсуждение. Проведенные исследования показали, что продолжительность межфазных периодов различалась не только по культурам, но и по сортам, в зависимости от сроков выращивания (табл. 1, 2).

При зимнем сроке выращивания среди изучаемых видов наиболее раннее прорастание семян отмечалось у базилика – 16 февраля. Затем проросли семена укропа, причем сорт Мамонт среди других сортообразцов укропа имел наибольшую скорость прорастания. Его массовые всходы появились 17 февраля, у остальных сортообразцов появление всходов отмечалось только 18 февраля.

Появление массовых всходов у сорта кориандра Тюрингия отмечено 19 февраля, тогда как сорта Дебют и Шико проросли на день позже – 20 февраля. Появление всходов у всех сортообразцов петрушки было самым поздним. Продолжительность межфазного периода посев-всходы составила у них 11 суток.

Продолжительность периода от всходов до наступления товарной спелости у изучаемых пряно-ароматических культур при выращивании в зимние сроки колебалась от 24 до 44 суток (табл. 1). У сортов кориандра этот период составлял 24–25 суток, у сортов укропа 25–26 суток, у сортов базилика 38 суток, а у петрушки от 31 (сорт Глория) до 44 суток (сорт Петра).

Таблица 1

**Продолжительность межфазных периодов пряно-ароматических культур,
зимний срок выращивания, ОАО ТК «Индустриальный»**

Культура	Сорт	Дата				Число суток	
		посева	единичных всходов	массовых всходов	уборки урожая	Посев – массовые всходы	Массовые всходы – уборка урожая
Укроп	Иней	13.02	16.02	18.02	14.03	5	26
	Аллигатор	13.02	16.02	18.02	14.03	5	26
	Дилл	13.02	16.02	18.02	14.03	5	26
	Анкер	13.02	16.02	18.02	14.03	5	26
	Мамонт	13.02	16.02	17.02	14.03	4	27
Кориандр	Дебют	13.02	18.02	20.02	14.03	7	24
	Шико	13.02	18.02	20.02	14.03	7	24
	Тюрингия	13.02	17.02	19.02	14.03	6	25
Петрушка	Глория	13.02	22.02	24.02	25.03	11	31
	Петра	13.02	22.02	24.02	05.04	11	44
Бasilик	Мавританский	13.02	15.02	16.02	24.03	3	38

Таблица 2

**Продолжительность межфазных периодов пряно-ароматических культур, весенний срок
выращивания, ОАО ТК «Индустриальный»**

Культура	Сорт	Дата				Число суток	
		посева	единичных всходов	массовых всходов	уборки урожая	Посев – массовые всходы	Массовые всходы – уборка урожая
Укроп	Иней	16.04	18.04	19.04	13.05	3	25
	Аллигатор	16.04	18.04	19.04	13.05	3	25
	Дилл	16.04	18.04	19.04	13.05	3	25
	Анкер	16.04	18.04	19.04	13.05	3	25
	Мамонт	16.04	17.04	18.04	13.05	2	26
Кориандр	Дебют	16.04	21.04	23.04	13.05	7	21
	Шико	16.04	21.04	23.04	13.05	7	21
	Тюрингия	16.04	20.04	22.04	13.05	6	22
Петрушка	Глория	16.04	25.04	28.04	27.05	12	30
	Петра	16.04	25.04	28.04	08.06	12	42
Бasilик	Мавританский	16.04	18.04	19.04	23.05	3	35

Использование весеннего срока выращивания пряно-ароматических культур (табл. 2) выявило ускорение темпов роста растений в отличие от зимнего срока выращивания.

Самый короткий вегетационный период отмечен у сортов кориандра. Продолжительность межфазного периода массовые всходы-уборка урожая у него составила 21–22 суток, тогда как при выращивании кориандра в феврале–марте от массовых всходов до уборки проходило 24–25 суток.

Продолжительность межфазного периода массовые всходы-уборка урожая у сортов укропа при весеннем сроке выращивания составила 25–26 суток. При зимнем сроке выращивания для прохождения этого периода понадобилось на 1–2 суток больше.

Сорта кориандра при выращивании весной достигали товарной спелости за 21–22 суток от даты массовых всходов, тогда как зимой уборка урожая проводилась на 24–25-е сутки.

Такая же закономерность наблюдалась у базилика, в весенний срок выращивания для прохождения этой фазы понадобилось 35 суток, а при зимнем сроке – 38 суток.

Самую большую продолжительность вегетационного периода также имели сорта петрушки. При выращивании в апреле–мае сорт Глория достигал уборочной спелости за 30 суток, а сорт Петра за 42 суток, что на 1–2 суток соответственно было меньше, чем при выращивании в феврале–марте.

Неодинаковый характер роста растений в разные периоды выращивания объясняется лучшей освещенностью в теплицах в весенние месяцы по сравнению с зимним сроком выращивания.

Таким образом, анализируя сроки наступления уборочной спелости изучаемых пряно-ароматических культур при разных сроках выращивания при гидропонной технологии в проточной культуре, можно отметить, что петрушка и базилик требуют более продолжительного периода выращивания по сравнению с кориандром и укропом.

Для оценки продуктивности исследуемых сортов укропа проанализируем динамику нарастания вегетативной массы растений (рис. 1).

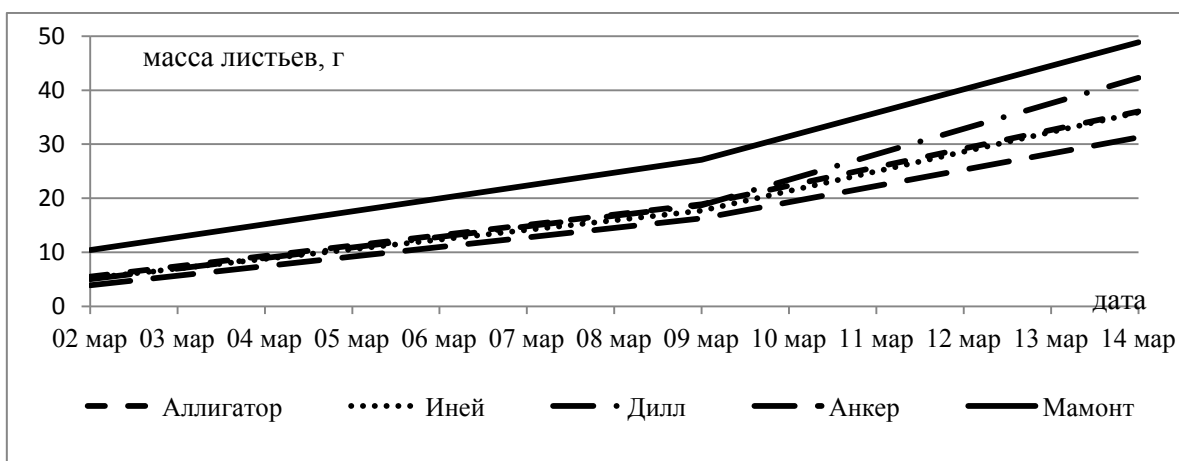


Рис. 1. Динамика нарастания массы листьев укропа (февраль–март)

При зимнем сроке выращивания на протяжении всей вегетации наиболее высокие темпы роста листьев отмечались у сорта Мамонт, и к уборке вегетативная масса в горшочке у него составила 48,9 г. У сорта Дилл сформировалось 42,3 г листьев, наименьшую массу листьев имел сорт Анкер (31,3 г).

При весеннем сроке выращивания динамика нарастания вегетативной массы сортов укропа была более дифференцированной (рис. 2).

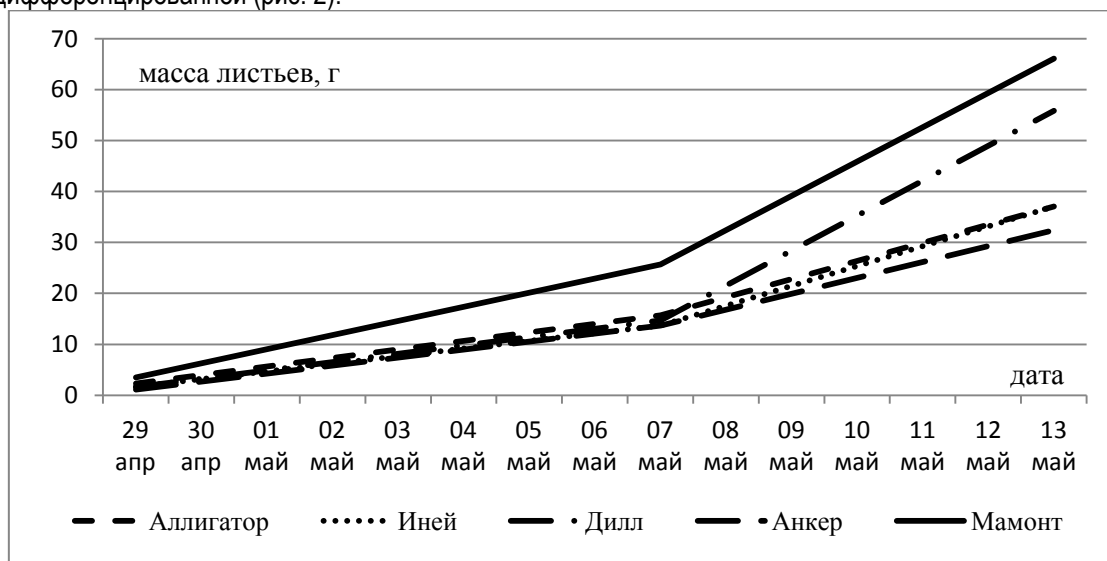


Рис. 2. Динамика нарастания массы листьев укропа (апрель–май)

Сорт Мамонт характеризовался самыми высокими темпами увеличения вегетативной массы на протяжении всего периода вегетации растений. Сорт Дилл в конце вегетации приблизился к сорту Мамонт. К моменту уборки они имели массу листьев 66,1 и 55,9 г соответственно.

Сорта Аллигатор, Иней и Анкер не имели существенных различий в динамике нарастания вегетативной массы и к дате уборки сформировали массу листьев в пределах 32,4–37,1 г.

Изучаемые сорта кориандра при зимнем сроке выращивания имели примерно одинаковые темпы нарастания розетки листьев и на момент уборки растений сформировавшаяся масса листьев находилась в пределах 38,4–41,2 г (рис. 3).

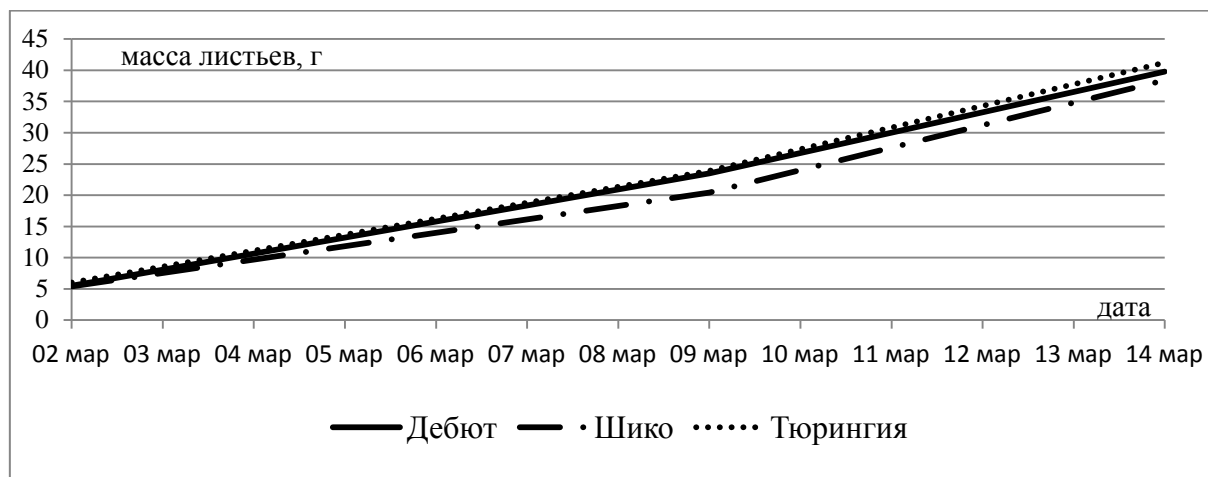


Рис. 3. Динамика нарастания массы листьев кориандра (февраль–март)

При весеннем сроке выращивания кориандра динамика нарастания вегетативной массы растений была более дифференцированной (рис. 4).

Сорт Тюрингия характеризовался самыми высокими темпами увеличения вегетативной массы на протяжении всего периода вегетации и к моменту уборки он сформировал массу листьев 42,6 г. У остальных сортов существенных различий в динамике нарастания вегетативной массы не отмечалось, и к уборке масса розетки листьев составляла 30,2–32,5 г.

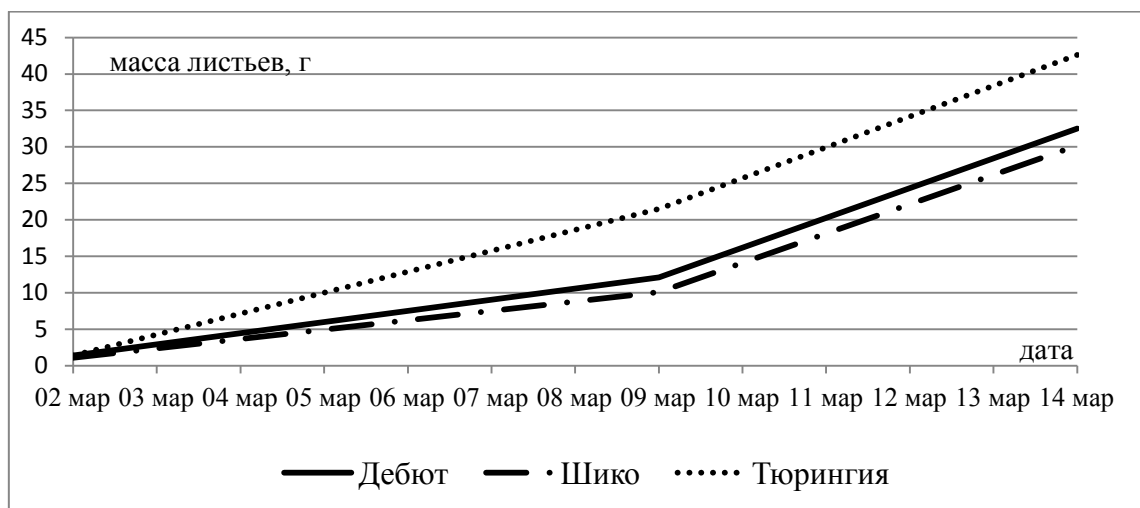


Рис. 4. Динамика нарастания массы листьев кориандра (апрель–май)

Как уже отмечалось, базилик по сравнению с петрушкой имеет более короткий период прорастания семян, поэтому нарастание листовой массы у него началось гораздо раньше, и при зимнем сроке выращивания к уборке масса листьев составила 44,7 г (рис. 5).

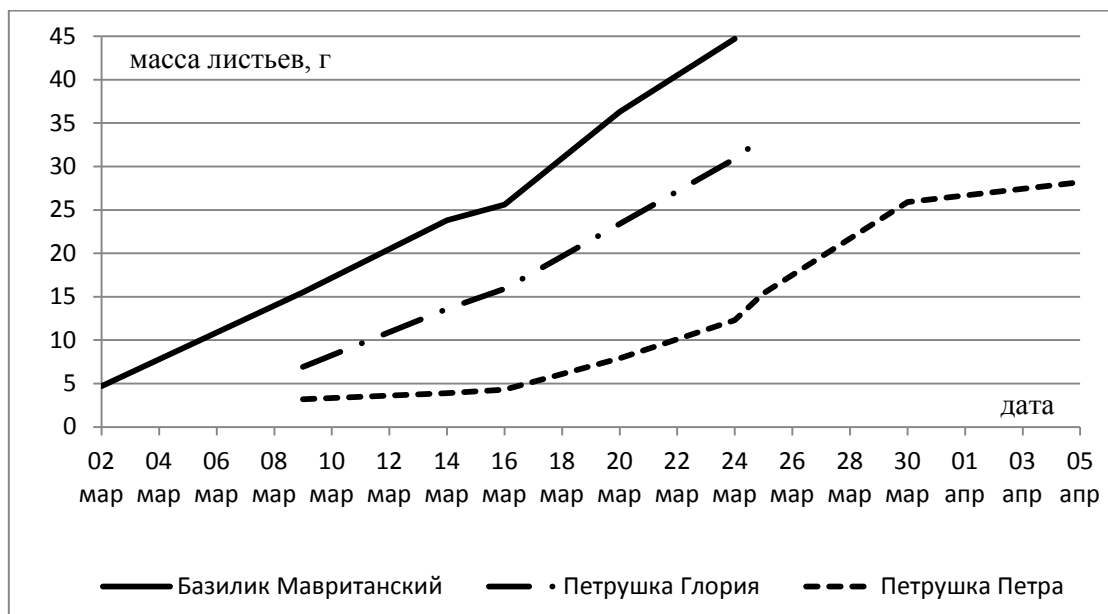


Рис. 5. Динамика нарастания массы листьев петрушки и базилика (февраль–март)

Сорта петрушки очень сильно отличались друг от друга темпами нарастания листьев. Анализируя динамику нарастания вегетативной массы сортов петрушки, нужно отметить, что сорт Петра сильно отставал по этому показателю от сорта Глория (рис. 5). Это вызвало необходимость оставить его на конвейере, но даже продление срока выращивания на 10 суток не привело к достижению требуемой массы листьев. На момент срезки растений средняя вегетативная масса у петрушки сорта Глория составила 38,4 г, у сорта петрушки Петра этот показатель был всего 28,2 г.

При весеннем сроке выращивания темпы роста всех сортов были выше по сравнению с зимним сроком выращивания, однако рост розетки листьев у сорта петрушки Петра в течение всей вегетации сильно отставал от сорта Глория.

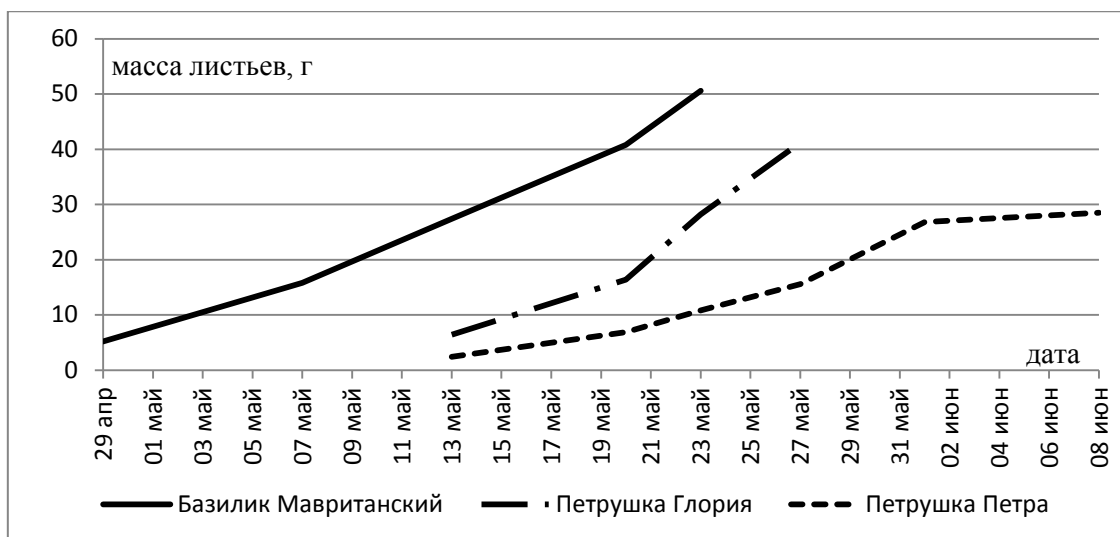


Рис. 6. Динамика нарастания массы листьев петрушки и базилика (апрель–май)

За счет более быстрых темпов роста листьев продолжительность периода выращивания по культурам была сокращена на 2–3 суток. К дате уборки растений средняя вегетативная масса у базилика составила 50,6 г, у петрушки сорта Глория – 41,2 г. У сорта петрушки Петра этот показатель составил 28,5 г даже при проведении уборки на 10 суток позже (рис. 6).

Заключение. Проведенные исследования выявили, что пряно-ароматические культуры требуют различной продолжительности выращивания на конвейерной линии до наступления уборочной спелости. В зависимости от сорта и срока выращивания кориандр формирует товарную розетку листьев за 21–25 суток, укроп за 25–27 суток, базилик за 35–38 суток, петрушка за 31–44 суток.

При весеннем сроке выращивания (апрель–май) наступление уборочной спелости по сравнению с зимним сроком выращивания (февраль–март) отмечалось раньше у сортов укропа на 1 сутки, у петрушки на 1–2 суток, у кориандра и базилика на 3 суток.

Для расширения сортимента выращиваемых пряно-ароматических культур на салатных линиях рекомендуем дифференцированно подходить к подбору сортов. У укропа в зимние месяцы использовать сорт Мамонт, в весенние сроки – сорта Мамонт, Дилл. При выращивании кориандра в зимние месяцы можно культивировать сорта Тюрингия, Шико, Дебют, при весеннем сроке выращивания лучшие результаты имеет сорт Тюрингия.

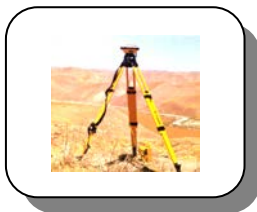
Среди изучаемых сортов петрушки при всех сроках выращивания наибольшая продуктивность отмечена у сорта Глория. Сорт Петра при всех сроках выращивания характеризуется слабым ростом розетки листьев и низкой продуктивностью.

Сорт базилика Мавританский имеет высокую продуктивность при всех сроках выращивания.

Литература

1. Агротехнические рекомендации по выращиванию листового салата и зеленных культур методом точной гидропоники производственно-коммерческой фирмы «Агротип». – М., 2006. – 14 с.
2. Циунель М.М. Ассортимент зеленных культур для салатных линий // Гавриш. – 2011. – № 6. – С. 4–9.





ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

УДК 332.334

О.В. Ключева, Г.С. Вараксин

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ ОРГАНАМИ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

В статье рассмотрены основные критерии, оценивающие деятельность Росреестра и Кадастровой палаты. Предложены мероприятия по улучшению качества государственных услуг, осуществляемых органами кадастрового учета в Красноярском крае.

Ключевые слова: *государственный кадастровый учет, информационные центры, автоматизация, государственная регистрация прав, государственные услуги.*

O.V. Klyueva, G.S. Varaksin

THE QUALITY PERFECTION OF PUBLIC SERVICES EXECUTED BY CADASTRAL REGISTRATION AUTHORITIES IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

The main criteria for assessing the Rosreestr and the Cadastral Chamber activity are considered in the article. The measures for quality perfection of public services executed by cadastral registration authorities in the Krasnoyarsk Territory are suggested.

Key words: *state cadastral registration, information centers, automation, state rights registration, public services.*

В настоящее время приоритетными проектами Росреестра с точки зрения их важности и актуальности являются оказание государственных услуг в электронном виде и реализация имиджевой политики Росреестра, основное содержание которых представляет:

- государственный кадастровый учет недвижимого имущества;
- государственная регистрация прав на недвижимое имущество и сделок с ним;
- предоставление сведений, внесенных в государственный кадастр недвижимости;
- предоставление сведений, содержащихся в ЕГРП (реестре прав).

Осуществление данных услуг позволяет:

- 1) повысить качество государственных услуг, снизить административные барьеры как сдерживающий фактор в развитии рынка недвижимости;
- 2) обеспечить требуемый уровень себестоимости оказания услуги, то есть совокупных затрат государства на ее оказание при соблюдении принятого качества ее оказания и заданном уровне стоимости услуги для населения;
- 3) соблюдать регламентированный срок выполнения услуг и гарантированную доступность (под доступностью понимается как территориальная доступность, так и полнота ее оказания) и, как следствие, осуществлять экономию времени получения информации для населения;
- 4) осуществлять гарантированную защиту прав на недвижимое имущество с одновременным соблюдением фискальных функций.

Главное условие успеха – мониторинг текущей деятельности, в частности внутриведомственное отслеживание мнений граждан и юридических лиц о доступности и качестве оказываемых государственных услуг. Проводимое анкетирование и опрос дают представление об информированности населения о новых возможностях получения государственных услуг, об их востребованности. Полученные результаты позволяют выработать мероприятия по совершенствованию работы в данном направлении.

Одной из проблем, с которой Росреестр столкнулся на сегодняшний день, – недостаточная активность населения в получении услуг в электронном виде. На практике заявители предпочитают привычным спосо-

бом обращаться за получением государственных услуг непосредственно в пункты приема-выдачи документов. В связи с этим на системной основе необходимо проводить работу по информированию граждан, а также потенциальных потребителей оказываемых им Росреестром услуг (кадастровых инженеров, арбитражных управляющих, нотариусов, органов государственной власти и органов местного самоуправления, системообразующих предприятий, застройщиков), о порядке их предоставления в электронном виде, о преимуществах подачи запросов о предоставлении сведений государственного кадастра недвижимости, заявлений о постановке земельных участков на государственный кадастровый учет через интернет-портал государственных услуг.

С этой целью необходимо создавать информационные центры, на которые будут возложены функции координатора по освещению преимуществ предоставления электронных услуг в средствах массовой информации, на под сайте Росреестра, на информационных стендах.

В рамках деятельности информационного центра необходимо предусмотреть проведение рабочих совещаний с органами государственной власти, органами местного самоуправления для организации взаимодействия при предоставлении государственных услуг в электронном виде. Для этого необходимо привлекать средства массовой информации, запланировать встречи в формате «круглых столов» с кадастровыми инженерами, арбитражными управляющими, органами государственной власти и органами местного самоуправления, судебными приставами-исполнителями, судами, нотариусами, системообразующими предприятиями, застройщиками.

Одна из главных целей – донести до заявителей преимущества предоставления государственных услуг в электронном виде, разъяснить, что их получение не требует больших финансовых затрат, специальной квалификации, а поэтому доступно широкому кругу потребителей.

В качестве развития имиджевой стратегии необходимо обозначить следующие направления:

- активное использование Интернета;
- формирование позитивных новостей поводам для федеральных и региональных СМИ, привлечение их к освещению мероприятий, проводимых Росреестром;
- организация конструктивного взаимодействия с органами государственной власти и органами местного самоуправления;
- использование единой символики Росреестра;
- оперативное реагирование на жалобы;
- оказание правовой помощи гражданам путем организации на базе общественной приемной [1].

С апреля 2010 года Росреестр осуществляет мониторинг качества и доступности предоставляемых государственных услуг в разрезе территориальных отделов управлений Росреестра по субъектам Российской Федерации и ФБУ «Кадастровая палата» по субъектам Российской Федерации. Деятельность управлений Росреестра и кадастровых палат оценивается по следующим критериям:

- наличие очередей при приеме-выдаче документов;
- достаточность площадей для предоставления государственных услуг и комфортность зон оказания государственных услуг;
- нарушение установленных законодательством сроков осуществления государственных услуг.

Вместе с тем решение проблем очередей за счет увеличения численности работников, осуществляющих прием документов, в настоящее время для Росреестра является неприемлемым. Данную проблему необходимо решать путем совершенствования организационной работы на всех уровнях системы и в первую очередь в пунктах приема и выдачи документов, внедрения современных информационно-коммуникационных технологий в деятельность территориальных органов и подведомственных организаций.

В части обеспечения контроля за оказанием государственных услуг в сфере государственной регистрации прав и учета объектов недвижимости в 2011 году в полном объеме внедрена на регулярной основе система внутреннего контроля качества и доступности государственных услуг, в том числе предусмотрена автоматизация данной системы. Кроме того, продолжается в полной мере использование возможностей, предоставляемых многофункциональными центрами субъектов Российской Федерации, муниципальных образований.

Работу необходимо вести по нескольким направлениям, в том числе:

- осуществление подготовки нормативных правовых актов;
- разработка программных комплексов создания единых территориальных и федерального информационных ресурсов, обеспечивающих автоматизированный сбор, ретроспективное хранение информации из учетных систем ГКН и ЕГРП на федеральном уровне;

- разработка и внедрение сервисов, обеспечивающих предоставление государственных услуг в электронном виде;
- проведение мероприятий по внедрению и сопровождению других вспомогательных и обеспечивающих информационных систем Росреестра.

На сегодняшний день во всех территориальных органах и подведомственных организациях Росреестра проведена апробация технологии предварительной подготовки документов в электронном виде самостоятельно заявителем по постановке объектов недвижимости на государственный кадастровый учет и для государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним.

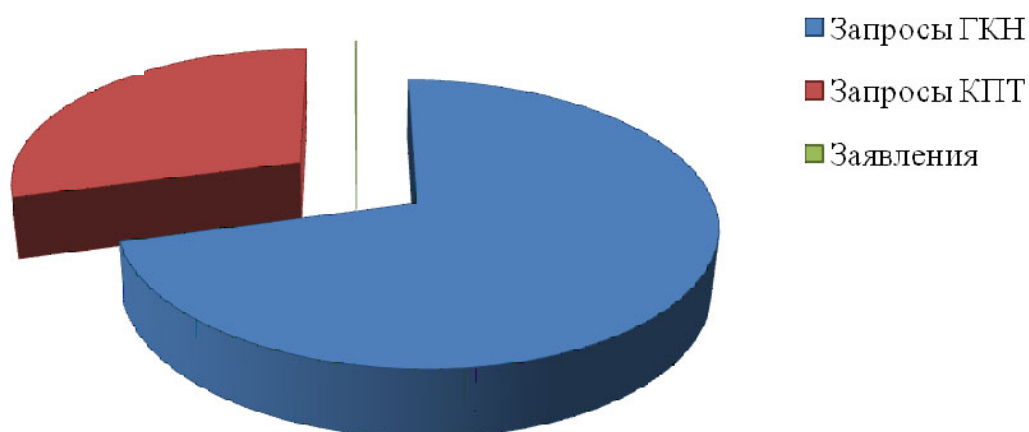
Однако, как показывает статистика, далеко не во всех регионах проводятся мероприятия по популяризации использования информационной системы предварительной подготовки документов в электронном виде среди крупных правообладателей – профессиональных участников рынка, федеральных органов государственной власти и органов местного самоуправления как механизма, позволяющего сократить временные затраты на прием документов, что, в свою очередь, позволит сократить очереди в пунктах приема документов, улучшить качество оказания государственных услуг для физических и юридических лиц. Поэтому важнейшей задачей является изменение коренным образом сложившейся ситуации по пропаганде и использованию информационной системы и предварительной подготовки документов в электронном виде на стороне заявителей.

В территориальных органах и подведомственных организациях Росреестра по субъектам Российской Федерации внедряется автоматизированная информационная система внутриведомственного взаимодействия информационных систем государственного кадастра недвижимости и государственной регистрации прав. Применение ее предоставляет возможность реализации экстерриториального обслуживания без привязки места приема заявлений к местоположению объекта недвижимости. Направляется запрос о предоставлении сведений ГКН и ЕГРП через интернет-портал государственных услуг, оказываемых Росреестром в электронном виде, а также при личном обращении заявителя в орган кадастрового учета и регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, в которых установлен программный комплекс приема-выдачи документов [2].

В соответствии с Приказом Росреестра от 25.05.2010г. № П/247 «О вводе в промышленную эксплуатацию интернет-портала государственных услуг, оказываемых Росреестром в электронном виде» на территории Красноярского края был осуществлен перевод интернет-портала в промышленную эксплуатацию.

За весь период эксплуатации посредством интернет-портала в крае поступило 40 733 обращения, из них:

- запросов о предоставлении сведений ГКН – 30085;
- запросов о предоставлении сведений ГКН в форме КПТ – 10334;
- заявлений о постановке на ГКУ – 314.



Статистика поступления в Красноярском крае обращений посредством интернет-портала по типам обращений за период с 01.01.2011 по 30.09.2011

Немаловажный фактор – повышение эффективности деятельности Росреестра за счет применения информационных технологий. Как правило, информационные технологии сами по себе бюджет не снижают. Появление новых способов взаимодействия, рост темпа обращений, увеличение объема выполняемых работ скорее всего приведут к повышению производительности труда и задействованию новых способов хозяйствования. Один из базовых принципов, которого необходимо придерживаться при создании системы, – это целостность данных. На сегодняшний день целостность и качество данных информационных ресурсов – это историческое наследие, с которым необходимо справиться. Базовые принципы:

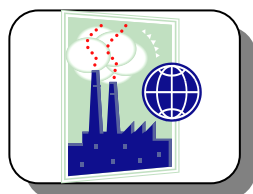
- 1) целостность данных – гарантии прав;
- 2) качество и доступность услуг;
- 3) общее снижение совокупной стоимости владения;
- 4) способность к изменениям и масштабированию в будущем;
- 5) сохранение ранее сделанных инвестиций.

На сегодняшний день приоритет был отдан заявителям. Все инвестиции ориентированы на то, чтобы создать новую форму оказания услуг, повысить их качество, снизить очереди и коррупционную составляющую [3]. Поэтому, одним из ключевых проектов является перевод услуг в электронный вид. В интересах заявителей, не имеющих доступа в Интернет, в офисах приема устанавливаются системы электронной очереди. Сами по себе они проблему не решают, так как есть дефицитный спрос на услуги, но по крайней мере снижают социальную напряженность, помогают внедрять механизмы записи на прием через Интернет, управлять очередью, динамически распределять нагрузки.

Литература

1. *Комова С.Н.* Новый формат общения с гражданами // Вестник Росреестра / Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, ФГУП ФКЦ «Земля». – 2011. – № 1 (7). – С. 28–29.
2. *Васильев С.В.* Об итогах деятельности Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии за 2010 год и задачах на 2011 год // Вестник Росреестра / Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, ФГУП «ФКЦ «Земля». – 2011. – № 1 (7). – С. 12–23.
3. *Сапельников С.А.* Промежуточные итоги создания и внедрения Единой федеральной информационной системы в сфере государственной регистрации прав на недвижимость и государственного кадастрового учета (ЕФИСН) и ее развитие // Вестник Росреестра / Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, ФГУП «ФКЦ «Земля». – 2011. – № 1 (7). – С. 41–49.





ЭКОЛОГИЯ

УДК 574:502.7

А.А. Вайс, О.С. Артемьев

КОМПЛЕКС ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «АРТЕЛЬ СТАРАТЕЛЕЙ ЗАПАДНАЯ»

На основе анализа экологического состояния ООО «Артель старателей западная» установлена степень соответствия проводимых мероприятий требованиям охраны окружающей среды.

Ключевые слова: природоохранные мероприятия, артель, экологическая документация, источник загрязнения, отходы, рекультивация.

A.A. Vais, O.S. Artemyev

THE COMPLEX OF NATURE PROTECTION ACTIONS IN THE MINING ENTERPRISE LTD "PROSPECTORS ARTEL ZAPADNAYA"

On the basis of the ecological condition analysis of Ltd "Prospectors Artel Zapadnaya", the compliance degree of carried-out actions to the environmental protection requirements is established.

Key words: nature protection actions, artel, ecological documentation, pollution source, waste, recultivation.

Введение. ООО «Артель старателей Западная» – горнодобывающее предприятие, расположенное на территории Республики Бурятия. Одна из промплощадок предприятия (Кедровский рудник) расположена в высокогорном поясе Южно-Муйского хребта в 100 км от п. Таскино, в 30 км от с. Ирокинда, вне водоохраной зоны р. Тулдунь – притока р. Витим. Непосредственно в районе расположения рудника, где сосредоточено производство, климат с холодной малоснежной продолжительной зимой и умеренно тёплым летом. Среднегодовая температура воздуха $-8,1^{\circ}\text{C}$; средняя температура января $-31,9^{\circ}\text{C}$; июля $+15,1^{\circ}\text{C}$. Годовая сумма осадков составляет для многоводного года 486 мм, среднего по водности года – 410 мм, маловодного года – 374 мм.

На рисунке 1 представлен ландшафт месторасположения Кедровского рудника [1]. Промплощадка обогатительного комплекса находится в районе распространения многомерзлотных пород, мощность которых достигает 200 м в глубину. Сезонное оттаивание растительного слоя с ненарушенной поверхностью до 1,2 м.

Основным видом деятельности предприятия является добыча золотокварцевых руд Кедровского месторождения подземным способом. Готовая продукция представляет собой золотосеребряные слитки (сплав Доре).



Рис. 1. Рудник Кедровский

Цель исследований. Разработка комплекса природоохранных мероприятий для горнодобывающего предприятия.

Задачи исследований:

- проанализировать экологическое состояние предприятия;
- выявить соответствие проектной нормативной экологической документации существующему экологическому положению на предприятии;
- предложить комплекс природоохранных мероприятий.

Результаты исследований. *Влияние горнодобывающей промышленности на состояние окружающей среды.* Горнодобывающая промышленность в нашей стране характеризуется возрастающими объемами добычи полезных ископаемых. Рост объемов добычи полезных ископаемых осуществляется за счёт развития прогрессивного открытого и подземного способов ведения горных работ.

Горнопромышленный комплекс в настоящее время превратился в один из крупнейших источников нарушения и загрязнения природной среды. Спектр влияния на биосферу разрушенных ландшафтов, распространение загрязнителей, образующихся в результате деятельности горнодобывающих и обогащательных предприятий, достаточно широк. Общая площадь нарушенных земель в России превышает 2 млн га, темпы рекультивации отстают от темпов нарушения земель. Прямое влияние предприятий состоит в разрушении и преобразовании ландшафтов процессами техногенной денудации и аккумуляции. Косвенное воздействие состоит в загрязнении природных объектов токсичными выбросами и выпусками, загрязнителями, рассеивающимися при дефляции отвалов, эксплуатации энергетических объектов. Длительное или интенсивное воздействие на природные почвенно-растительные компоненты ландшафта вызывает их полную деструкцию и последующую активизацию природных экзогенных процессов, водной или ветровой эрозии. Воздействие на ландшафты подземных горных разработок проявляется в образовании на поверхности земли отвалов вскрышных и вмещающих пород; хвосто- и шламохранилища; разного рода провалов и впадин, различной формы и глубины.

Обнажённые горные породы в бортах провалов, поверхность терриконов, хвосто- и шламохранилищ нередко становятся источником пылеобразования, а при разработке горючих полезных ископаемых – дыма. Они же могут оказаться и в грунтовых водах, формирующих свой химический состав в провальных мульдах и отвальных породах. Помимо воздействия на рельеф поверхности земли, подземные горные разработки могут также приводить к загрязнению воздуха, поверхности почвы, растительности и подземных вод [2]. В связи с этим необходимо проводить природоохранные мероприятия на горнодобывающих предприятиях, чтобы предотвратить дальнейшее негативное воздействие на окружающую среду.

Технология производства. Вскрытие золотокварцевых жил производится штольнями. Рациональной системой разработки признана сплошная система выемки руды с мелкошпуровой их отбойкой и применение распорного крепления с оставлением предохранительных целиков. Отбойка руды и породы при проходке горно-подготовительных выработок и ведении очистных работ осуществляется буровзрывным способом.

Технология переработки золотосодержащей руды включает следующие основные стадии и операции:

- рудоподготовка (дробление);
- гравитационное обогащение с получением «золотой головки» и гравитационного концентрата;
- гидрометаллургическая переработка «золотой головки» и цинкового осадка.

В технологическую цепь аппаратов входят: дробильный комплекс, модульный обогащательный комплекс, установка выщелачивания гравиконоцентрата, насосная станция оборотной воды, хвостохранилище.

Источники воздействия на природную среду. Источники загрязнения воздуха на руднике «Кедровский»:

- Вахтовый посёлок. Источниками загрязнения в посёлке являются: котельная, склад золы древесной, отопительные печи жилых помещений и бани, кузница, пекарня, автотехника, электросварочный пост.

- Промплощадка рудника «Кедровский». Источниками загрязнения на промплощадке рудника являются: аккумуляторная, автотранспортная техника, экскаваторы, электросварочные посты, дизельные электростанции (ДЭС), дробильно-сортировочная установка, склад дроблёной руды, топливозаправщики, секции хвостохранилища, плавильное отделение ЗИУ, установка выщелачивания (УВ), установка сорбционного выщелачивания, химическое и дробильное отделение аналитической лаборатории.

- Горный участок. Источниками загрязнения на горном участке являются: пыль от бурения, скрепирование, погрузки руды в подземных выработках, газ от взрывных работ и дизельной погрузодефицитной машины, пункты погрузки руды в автосамосвалы, автотракторная техника, печи в бытовых помещениях, дизельная электростанция ДЭС.

Загрязнение воздушного бассейна. Согласно проведённой инвентаризации, всего по ООО «Артель старателей Западная» зафиксирован 81 источник выброса (43 – организованных, 38 – неорганизованных). Перечень загрязняющих веществ представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень загрязняющих веществ

Наименование вещества	Класс опасности	Выбросы загрязняющих веществ, т/год
Кальция гипохлорид	-	10,822
Кальция оксид	-	34,032
Натрия цианид	-	22,442
Бенз(а)пирен	1	0,138*10 ⁻⁴
Пыль неорганическая	3	78,83
Водород хлористый	2	3,242
Углерода оксид	4	4,300
...
Всего		140,2615

На ближайшую перспективу на предприятии не планируется увеличение объёмов выполняемых работ, связанных с увеличением количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, поскольку расчёт выбросов произведён на период выполнения максимального объёма работ.

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятии установлено три пылегазоулавливающих устройства. К природоохранным мероприятиям по очистке загрязняющих веществ относятся проектные решения по устройству местных отсосов и вытяжной вентиляции паров синильной кислоты, сернистого газа и пылевидных частиц гипохлорида. Вытяжной вентиляцией оборудуются: электролизер, места растаривания, конус выщелачивания.

Загрязнение водного бассейна. Площадь водозабора равна 1670 км². Работа обогатительного комплекса Кедровского рудника и его системы хвостового хозяйства осуществляется только на оборотном водоснабжении, исключающем сброс воды в поверхностные водотоки. Для оборотного водоснабжения золотоизвлекающей установки (ЗИУ) из секций 1–4 хвостохранилища предусмотрены следующие сооружения: отстойный пруд, насосная станция оборотного водоснабжения, водовод оборотной воды. Отстойный пруд предусматривает осветление оборотной воды до технологических норм. Недостающий объём воды для оборотного водоснабжения подкачивается насосной станцией в хвостохранилище из реки Тулдуны. На предприятии соблюдается естественный гидрологический и гидрохимический режимы рек с учётом того, что физического влияния на русло рек освоение участка не оказывает и исключает прямое экологически негативное воздействие добычных работ на гидробиоту.

В процессе освоения Кедровского месторождения необходимо проводить оперативный мониторинг за состоянием природной среды путём отбора проб поверхностных вод с целью контроля за технологическими процессами. В количественном отношении содержание взвешенных веществ как оценка воздействия золотодобычи на поверхностные воды не носит негативного характера. На основе результатов анализов проб воды следует говорить о наличии в воде природных углеводородов, фиксируемых как нефтепродукты, значения которых в основном не превышают фоновые.

Формирование и утилизация отходов производства. Общий объём образования отходов по ООО «Артель старателей Западная» составил 104232 тонн в год. В таблице 2 приведён фрагмент годового образования отходов.

Таблица 2

Годовое образование отходов

Наименование отхода	Класс опасности	Количество, тонн
Отработанные ртутные лампы	1	0,005
Отработанные масла	2	5,224
Нефтьшлам	2	3,105
Грунт замазученный	3	2,870
Шины изношенные	4	18,035
Мусор производственный	4	36,112
Кусковые древесные отходы	-	3741,8
Пустая порода	-	3475,0
Хвосты обогащения	-	94993,73
Твёрдые бытовые отходы	-	85,458
...
Всего отходов		104232,246

Операции по обращению с отходами классифицируются следующим образом:

- отходы, размещаемые на санкционированных свалках, – 147,828 тонн;
- отходы, размещаемые на предприятии, – 95717,952 тонн;
- отходы, уничтожаемые на предприятии, – 0,268 тонн;
- отходы, используемые на предприятии, – 8366,198 тонн.

Комплекс природоохранных мероприятий. ООО «Артель старателей Западная» имеет утверждённые документы: Проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ), загрязняющих атмосферу веществ; Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение; Проект охраны окружающей среды рудника «Кедровский» [1]. По результатам расчётов объёмов выбросов загрязняющих веществ, нормативов образования отходов на предприятии определены размеры платежей за выбросы (сбросы) и в соответствии с действующими методическими указаниями дана оценка ущерба, наносимого природной среде. Уровень воздействия предприятия на окружающую среду является допустимым. Наиболее значимые источники воздействия на окружающую среду: участок подземных горных работ с пунктами погрузки руды; объекты обогащения руды и хвостохранилище; временный жилой посёлок с котельной; технологический транспорт и оборудование; ремонтные площадки и передвижные пункты заправки ГСМ. В период ведения производственной деятельности при разработке Кедровского месторождения ожидаемые воздействия на территорию, условия землепользования и на геологическую среду представлены в таблице 3.

Таблица 3

Ожидаемые воздействия и мероприятия

Вид воздействия	Природоохранные мероприятия
Деградация земной поверхности и формирование техногенного рельефа	Проведение рекультивационных работ с последующим землеванием
Загрязнение естественных водоёмов	Обработка ремонтных площадок. Сбор и утилизация производственных отходов. Нейтрализация проливов ГСМ
Запыление атмосферы	Применение пылеулавливающих устройств, средств индивидуальной защиты. Пылеподавление на дорогах
Загрязнение местности от потерь ГСМ	Снижение потерь ГСМ, контроль за сбором и хранением в ёмкостях, последующая утилизация ГСМ
Загрязнение атмосферы вредными газами	-

Мероприятия по охране земельных и лесных ресурсов включают профилактические меры: планирование сроков и мест проведения работ с учётом минимизации воздействия на окружающую природную среду.

Небольшая мощность рудных тел, устойчивость вмещающих пород позволяют вести горные работы без нарушения земной поверхности. Поэтому выполняется только горнотехнический этап рекультивации нарушенных земель. Пустые породы от проходки горных выработок складировются в породные отвалы у устьев штолен и используются для строительства приштольневых площадок. Хвосты обогатительного комплекса складировются в хвостохранилище и на площадке для сухого складирования. После проведения расчётов зоны рассеивания загрязняющих веществ максимальный размер расчётной санитарно-защитной зоны составил 500 метров.

На предприятии составлена программа мониторинга. Согласно технологии производства рудника, предусматриваются следующие виды мониторинга:

- гидрохимический мониторинг;
- биологический мониторинг;
- геохимический мониторинг, производится по рудным компонентам в процессе освоения;
- гидрологический мониторинг;
- мониторинг технологических процессов.

В 2010 году на проведение мероприятий по охране окружающей среды было затрачено 5723 тыс. руб (рис. 2).

План мероприятий по охране земель содержит показатель рекультивации земель. Для этого планируется рекультивация № 5 хвостохранилища и пяти отработанных жил рудника, предварительное снятие поч-

венно-растительного слоя и временное хранение его в специальных отвалах с последующим использованием в ходе рекультивационных работ.

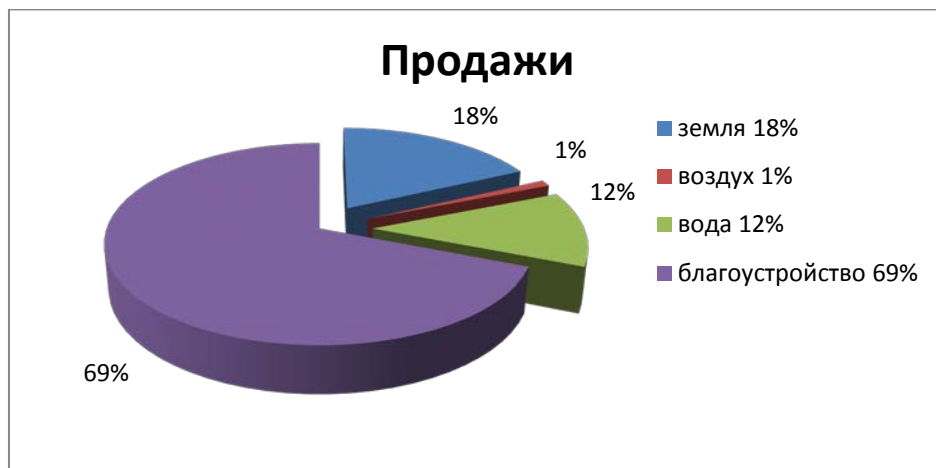


Рис. 2. Процентное распределение затрат на проведение мероприятий по защите окружающей среды в 2010 г.

Основными процессами при выборе способа горнотехнической рекультивации являлись: приведение нарушенных земель в состояние, пригодное в перспективе для произрастания растений и деревьев; с учётом создания искусственного рельефа, превышающего уровень грунтовых вод, с последующим нанесением на спланированную поверхность почвенно-растительного грунта (рис. 3).

Рельеф всей территории хвостохранилища имеет следы техногенного освоения в виде отвалов, под-резок и ям. Рекультивация хвостов производится после заполнения его хвостами до расчётных отметок. Поверх уложенных и укатанных хвостов наносится слой крупноблочной горной породы, поверхность которой планируется и утрамбовывается проходкой тяжёлым бульдозером под самозарастание. Комплекс работ по рекультивации нарушенных земель включает:

- заполнение ёмкости № 5 хвостами сорбции;
- экранирование поверхности хвостов слоем горной породы не менее 0,2 м с целью исключения золотых процессов;
- засыпку нагорного канала.

Объём грунта, перемещаемого при технической рекультивации поверхности секции № 5, составляет 8,38 тыс. м³.



Рис. 3. Рекультивированный участок

Выводы

1. Экологическое состояние предприятия «Артель старателей Западная» соответствует требованиям законодательства:

- по воздушному бассейну: составлен перечень загрязняющих веществ по максимальному объёму работ, предпринимаются меры по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

- по водному бассейну: работа комплекса организована на оборотном водоснабжении, прямого влияния на гидрографическую сеть не выявлено;

- преобладающая часть отходов предприятия представляет собой переработанную руду (хвосты), которая в дальнейшем возвращается в природную среду с помощью рекультивационных работ.

2. Проектная нормативная экологическая документация предприятия соответствует существующему экологическому положению на предприятии.

3. Комплекс проводимых и рекомендуемых природоохранных мероприятий предприятия позволяет обеспечить минимально допустимое воздействие на окружающую среду.

Литература

1. Проект охраны окружающей среды рудника «Кедровский» Муйского района Республики Бурятия // Бурятводпроект. – 2001. – 72 с.
2. Ахмадиев М.В., Слюсарь Н.Н. Основные функциональные направления и свойства геосинтетических материалов, применяемых при строительстве и рекультивации полигонов ТБО. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010. – 245 с.



УДК581.5(571.63+519.1-19)

В.М. Урусов, Л.И. Варченко

ЮЖНОПРИМОРСКИЕ ЛЕСА С СЕВЕРОКОРЕЙСКИМИ ФЛОРИСТИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ: ГЕОГРАФИЯ, ПРОИСХОЖДЕНИЕ, СУДЬБА

В статье рассмотрены особенности распределения и состояние ценопопуляций «северокорейских» флористических элементов юга Приморья. Оценены перспективы естественного развития изолятов, возникновение которых на уровне макротермных субтропических видов обусловлено естественной динамикой климата.

Ключевые слова: флора, виды: «северокорейцы», южноприморско-корейские; изоляты, оптимальные микроклиматы, судьба изолятов, низкая континентальность зоны экзотов.

V.M. Urusov, L.I. Varchenko

SOUTH-PRIMORSK FORESTS WITH NORTH-KOREAN FLORISTIC ELEMENTS: GEOGRAPHY, ORIGIN, FATE

The peculiarities of the "North-Korean" floristic elements distribution and the status of coeno-populations in southern Primorye are considered in the article. The natural development prospects of isolates, whose origin at macrothermsubtropical species level is determined by the natural climate dynamics, are assessed.

Key words: flora, species: "North-Koreans", South-Primorsk-Korean; isolates, optimal microclimates, isolates fate, low-continental zone of exotic plants.

Введение. Леса с северокорейскими флористическими элементами выделены Г.Э. Куренцовой [6] для юга Хасанского района в пределах ландшафтных сосняков и чернопихтарников с подлеском из рододендрона Шлиппенбаха и вейгелы ранней и занимают сегодня территорию от р. Туманная по Сухановский перевал и верховья р. Пойма [12] (рис. 1).

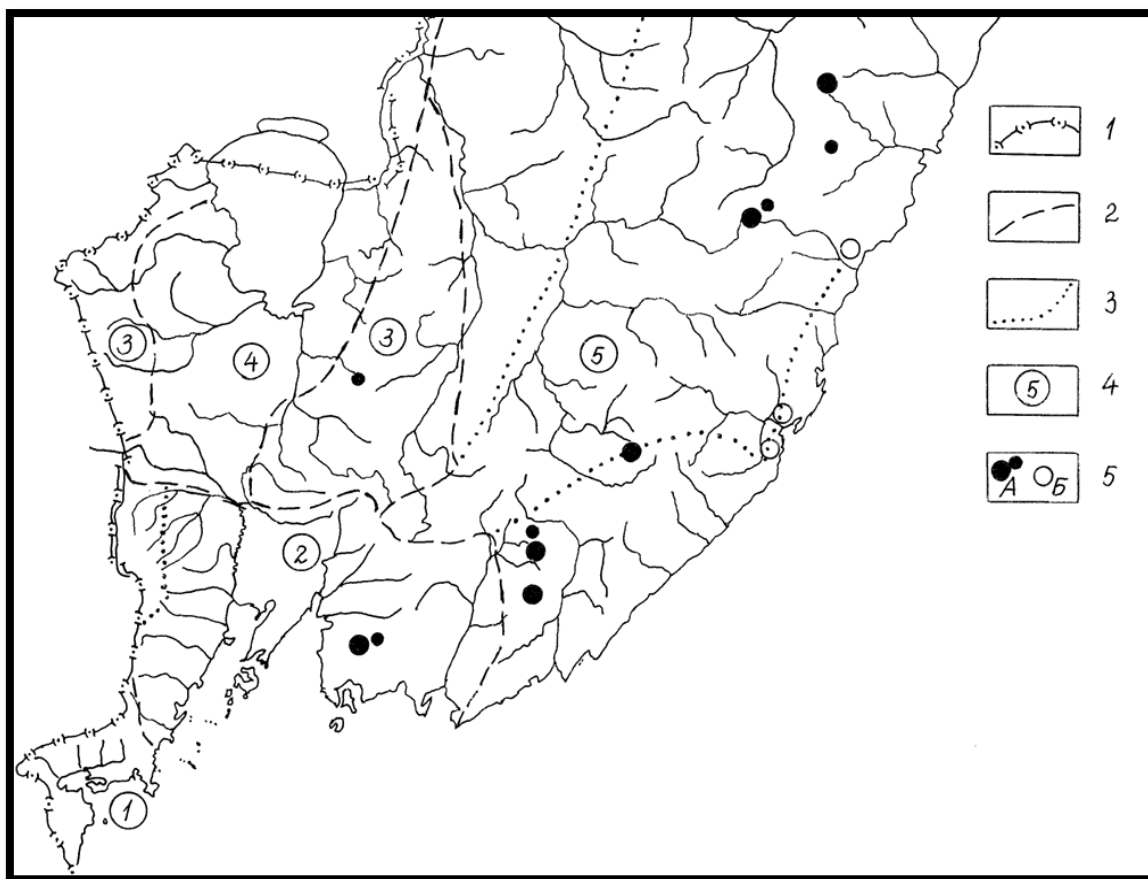


Рис. 1. Ботанико-географические подпровинции юга Приморья (между 42 и 46° с.ш.): 1 – чернопихтарники и сосняки с северокорейскими флористическими элементами; 2 – лианово-грабовые чернопихтарники; 3 – сосново-широколиственные леса; 4 – приханкайские лесостепи, 5 – типичные кедровники. Обозначения границ: 1 – Россия; 2 – подпровинция; 3 – важнейшие районы; 4 – порядковые номера подпровинций; 5 – важнейшие микрорайоны субальпийской растительности в высокогорьях (А) и в низкогорьях (Б)

Здесь всё ещё эдифицирующими являются в древостое *Pinus densiflora*, *Quercus dentata*, *Betula schmidtii*; в подлеске *Rhododendron schlippenbachii*, *Lespedeza cyrtolotrya*, *Weigela praecox*. И это при том, что собственно тяготеющие к Корейскому полуострову лесные формации пихты цельнолистной, сосны густоцветковой и в особенности дуба зубчатого выходят за административные границы Хасанского района, в основном оставаясь в пределах водосбора залива Петра Великого (зПВ). Причём, если чернопихтарники с кистецветником вороньеглазым *Brachybotrys paridiformis* так или иначе маркируют лесные сообщества собственно Кореи, а также древнее простираение чернопихтарников, по крайней мере по среднее течение р. Сунгари, где они фрагментами уцелели [2], то формация дуба зубчатого обнимает всю Маньчжурию почти по её крайний север, а также Японию, включая о-ва Хоккайдо и Кюсю, огромную часть Восточного и Среднего Китая, наконец юг и юго-восток Приморья и о-в Кунашир в пределах России [8, 15]. А это уже не приморско-корейская, а южноприморско-японо-китайская подгруппа флоры, не относящаяся к теме данного сообщения.

Цель исследования. Зонируя разные по требованиям к теплу, увлажнению, сохранению субклимаксовых сообществ ценопопуляций экзотов – «северокорейцев», мы хотим вычленить территории, микро- и макрорайоны, где «северокорейские» виды оказались изолированными из-за непригодности для них современного климата больших территорий. Или найти причины антропогенного плана, исключившие смыкание «северокорейцев» даже в климатические оптимумы голоцена 6–8 тыс. л.н. Практическое значение – в выявлении, обозначении микро- и макрорайонов, пригодных для «сплошной» реинтродукции экзотов, а также перечня экотопов, где экзоты перспективны и за пределами их «родной» зоны.

Задачи исследования:

1. Выявление зоны, где «северокорейцев» вытеснил в убежища современный климат и где только редкие оптимальные сочетания микроклиматических условий обеспечат их нормальный рост.
2. Выявление районов, из которых экзотов вытеснил древний (или современный) человек.
3. Зонирование реинтродукции «северокорейцев».

Материал и методика. К северокорейским или приморско-корейским флористическим элементам мы относим южноприморско-корейские и отчасти южноприморско-корейско-японские географические подгруппы сосудистых растений, т.е. относим к «северокорейцам» и виды, чьи ареалы уходят на юг Корейского полуострова. Они составляют соответственно 3,5% (75 видов приморско-корейского распространения) и 1,8% (38 видов) флоры юга Сихотэ-Алиня вместе с адвентивными видами [8]. Или даже это будет 4,2 и 2,0% от 1760 аборигенных видов юга Приморья, по данным [14, с. 193]. Т.е. до 6% аборигенных сосудистых растений унаследованы флорой Приморья от общих с Кореей сообществ раннего плейстоцена.

Северокорейские флористические элементы можно разделить на фоновые в подобласти чернопихтарников и сосняков с северокорейскими элементами (берёза Шмидта, рододендрон Шлиппенбаха, леспедеца плотнокистевая, вейгела ранняя, лилия поникающая, аралия материковая, аризема полуостровная здесь или кодоминируют и представлены не менее чем десятками особей на 1 га, или являются образователями синузий и сообществ, и тогда мы имеем дело с «азалиевыми» железоберезняками, в древостоях которых свыше 100 особей берёзы Шмидта, в подлеске – тысячи кустов рододендрона Шлиппенбаха, в травяном покрове – тысячи или по крайней мере десятки растений ареземы и аралии материковой на 1 га) или встречающиеся достаточно редко, «штучно» на лесной массив. Или даже мы обнаруживали их на уровне уникамов. Разумеется, фактор динамики климата и его инверсии в горах, в частности в связи с экспозициями склонов, нам долгое время казался важнейшим в уцелевании экзотов и высокой плотности их популяций, но теперь накоплен материал о древнем, захватывающем иногда бóльшую часть голоцена разрушении сообществ пожарами, связанными с человеческой активностью (и не только земледельческой). В результате экзоты уцелевали в убежищах от огня на скалах берегов и хребтов и в переходных к высоким горам зонах верховий рек. Т.е. там, где пожары ослаблены равномерным увлажнением. Следовательно, в этом случае переходные территории потеряли экзоты только из-за человека. Красные книги, вернее, их точечные ареалы экзотов, иногда очень наглядно подтверждают этот факт.

С.В. Прокопенко [10] отнёс к южноприморско-корейским по крайней мере два вида клёнов: *Acer pseudosieboldianum* – практически едва выходящее за водосбор залива Петра Великого типично невысокое дерево нижнего древесного яруса; *A. mandshuricum* – дерево 1–2-й величины, входящее в верхние ярусы древостоя наших «кедровников» по всему югу Сихотэ-Алиня. К ним мы добавляем *A. komarovii* (подтаёжное дерево 3-й величины в заповеднике «Кедровая Падь», где иногда массово встречается, южной половины Восточно-Маньчжурских гор и тайги с субальпийскими подлесочными видами на северном склоне горы Криничная Шкотовского района выше 800–900 м над ур. м., а также *A. microsieboldianum* [4], найденный у нас только на о-ве Путятина, и довольно обычный в Корее байрачно-степной ценотип. Вместе с печёночницей азиатской южноприморско-корейские виды очерчивают как раннеплейстоценовое, так и относительно недавнее простираение подобласти чернопихтарников и сосняков с северокорейскими флористическими элементами с выходом на хр. Ливадийский.

Обсуждение результатов исследования. К субтропическим или близким к ним видам этой (южноприморско-корейской) подгруппы отнесём по крайней мере алангиум платанолистный [6], карпезий крупноголовый, подокарпиумы маньчжурский *Podocarpium mandshuricum* и Оульдхема *P. oldchamii*. С некоторой натяжкой отнесём сюда же вишню китайскую *Prinsepia sinensis*, плоскосемянник, отнесённый С.В. Прокопенко [10] к южноприморско-японо-китайским видам. Сюда же приходится отнести гибриды наших сосен с субтропической «чёрной» сосной *Pinus thunbergiana* (у сосны Тунбергасемена в разы крупней, чем у сосен обыкновенной и густоцветковой, смоляные каналы лежат в паренхиме листа) как в ареале *P. densiflora*, так и *P. x funebris* [13]. Интересны популяции карпезии, представленные немногими экземплярами к западу от о-ва Русский и в Михайловском и Ольгинском районах, а на северном склоне о-ва Русский (район «канал» – «Поспелова») – в пойме р. Екатериновка (Партизанский район) и р. Суворовка (верхнее течение р. Артёмовка) – как минимум тысячами экземпляров. И это связано не только с разной теплообеспеченностью урочищ в наше время. Теплообеспеченность сейчас выравнивается. В этой связи подчеркнём, что наиболее теплолюбивые «северокорейцы» флоры юга Приморья почти полностью исчерпываются водосборами зПВ и р. Киевка (рис. 2) и ареалами древнейших сельскохозяйственных культур Приморья [14, 16].

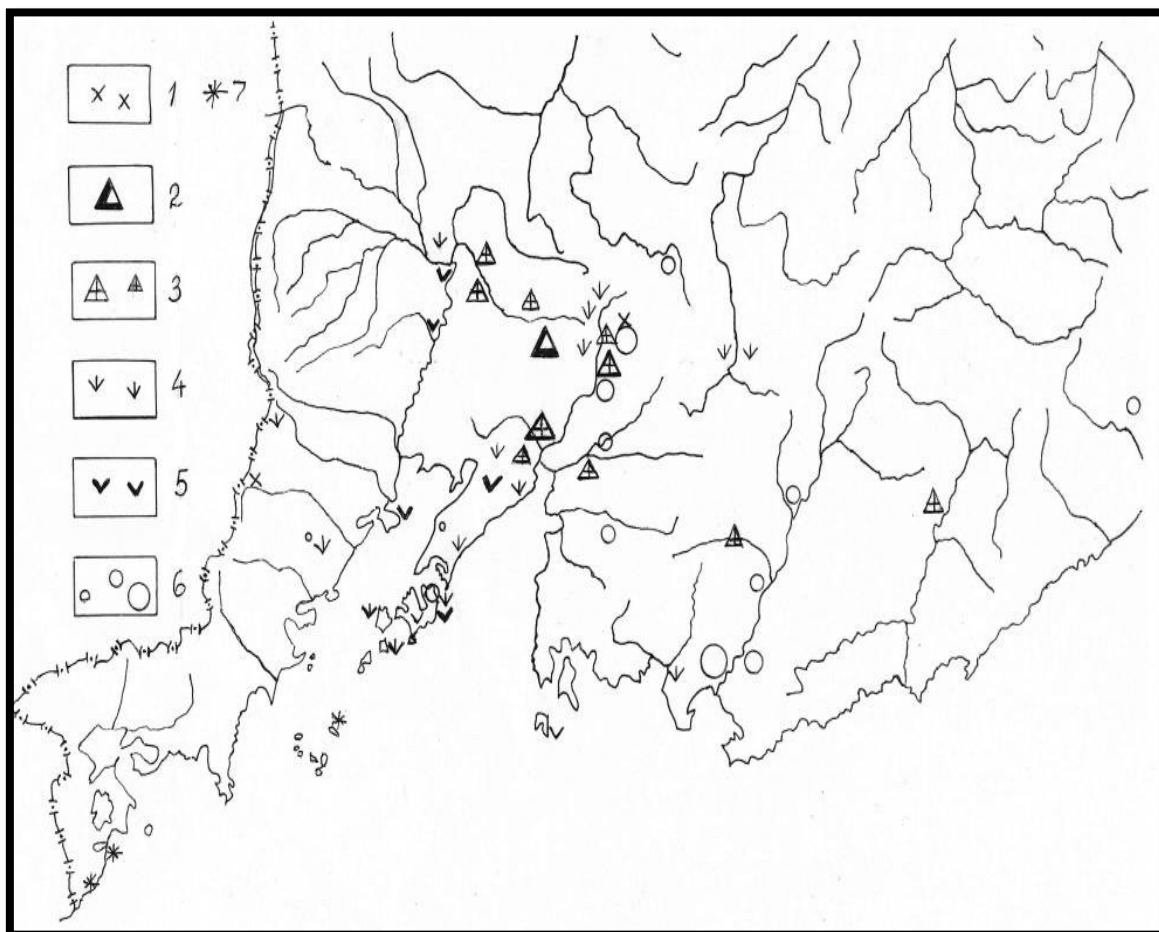


Рис. 2. Субтропические элементы – «северокорейцы» на юге Приморья (изолированные местопроизрастания): 1 – гибриды местных сосен с сосной Тунберга *Pinus thunbergiana*; 2 – алангуум платанolistный *Alangium platanifolium*; 3 – вишня (плоскосемянник) китайская *Prinsepia sinensis*; 4 – подокарпиум (десмодиум) маньчжурский *Podocarpium manshuricum*; 5 – подокарпиум Оульдхема *P. oldhamii*; 6 – карпезий крупноголовый *Carpesium macrocephala*; 7 – девичий виноград триострѐнный *Parthenocissustricuspidata*

К ультраморальным, т.е. более теплолюбивым, чем обычные дубравные виды, «северокорейцам» юга Приморья мы отнесли берёзу Шмидта, дуб чуждый *Quercus aliena* (только пос. Сухая Речка в Хасанском районе), ясени Зибольда *Fraxinus sieboldiana*, узкокрылый *F. stenopterus* (эндем побережья зПВ), густой *F. densata*, клёны ложнозибольдов и микрозибольдов, кирказон маньчжурский *Aristolochia manchuriensis* (крупная лиана с пробковой корой), экзохорду пильчатолостную *Exsochorda serratifolia* (струноплодник, уцелевший в считанных пунктах отрогов Пограничного хребта в Ханкайском районе), рододендрон Шлиппенбаха, вишеньку низкую *Microcerasus humilis*, аризему японскую – теперь полуостровная *Arisaema peninsulae*, печёночницу азиатскую, кислицу обратнотреугольную, аралию материковую, генезис которых неоднороден и несколько продвигает «северокорейцев» за 44° с.ш. в сторону Хакайской лесостепи (рис. 3). В этой микрогруппе мы имеем дело как с видами, приуроченными к оптимальным по микроклимату урочищам, – убежищам макротермного ценоэлемента, скорее всего в течение всего позднего плейстоцена или даже весь плейстоцен, так и эдификаторами экосистем юга Хасанского района, к дроблению сплошного ещё в климатическом оптимуме голоцена ареала которых привела человеческая активность тысячелетия назад, а также в эпоху средневековых государств, на юге Приморья завершившуюся в XIII в. в связи с монгольскими завоеваниями, но ещё и в XVI в. проявлявшуюся в виде эпизодических палов.

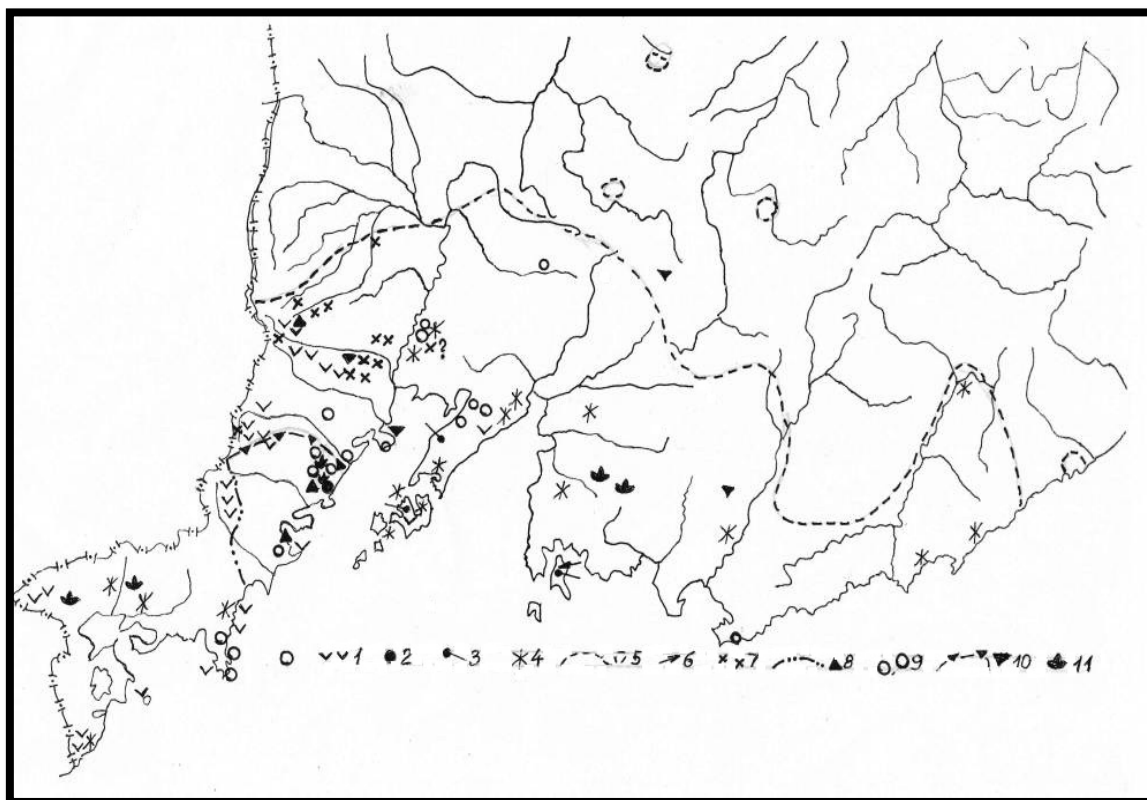


Рис. 3. Известные местопроизрастания приморско-корейских видов в Приморье: 1 – берёза Шмидта *Betula schmidtii*; 2 – дуб чуждый *Quercus aliena*; 3 – ясень узкокрылый *Fraxinus stenopterus* и его гибриды; 4 – ясень густой *F. densata*; 5 – клён ложнозибольдов *Acer pseudosieboldianum*; 6 – клён микрозибольдов *A. microsieboldianum* и его изоляты; 7 – кирказон маньчжурский *Aristolochia manchuriensis*; 8 – рододендрон Шлиппенбаха *Rhododendron schlippenbachii* и его изоляты; 9 – аризема полуостровная *Arisaema peninsulae*; 10 – аралия материковая *Aralia continentalis*; 11 – печёночница азиатская *Hepatica asiatica*

Антропогенные влияния на леса большей части Хасанского и ряда соседних районов явно ослабили 450–350 лет назад – с конца XVI – начала XVII вв. До этого времени берёза железная в заповеднике «Кедровая Падь» поднималась до высоты 500 м над ур. м. и несколько выше не только на южных, но и на северных склонах. Интенсивные пожары XV–XVII веков – причина отсутствия высокоствольных хвойных лесов на большей части водосбора р. Партизанская (по данным 1867 г. [14]). Симптоматична и выраженность поколений тиса остроконечного в заповедниках «Кедровая Падь» и «Уссурийский» (возраст деревьев тиса примерно 1000, 800, 600 и 400 лет). Это связано не только с климатическими циклами, но и с антропогенными причинами (веками ослабления человеческой активности). В зоне побережье-акватория вовсе не с 1860 г. потеряно не менее 20 видов терио- и орнитофауны. И начали гибнуть многие водные экосистемы.

Что было в «Кедровой Пади» и в целом в южной половине Восточно-Маньчжурских гор 500 лет назад? Пожары и перенаселение. Вторичные леса с «маяками» хвойных и очень значительным участием железной берёзы (*Betula schmidtii*) даже на теневых склонах окраинных и центральных хребтов. Что было здесь 1000 лет назад? То же самое: частые пожары и формирование вторичных лесов вплоть до железноберезняков при уцелении елово-широколиственных экосистем в наиболее сырых тальвегах. С XVI в. и в особенности с начала XVII в. – во вторичных железноберёзово-широколиственных лесах восстанавливается значительное участие и даже преобладание пихты цельнолистной *Abies holophylla*, возраст самых мощных особей которой на шлейфе Сухореченского хребта достигает 550 лет при диаметре стволов на высоте груди до 2 м, высоте 50–55 м. Однако такие особи встречены только в верховьях р. Кедровая на траверзе гор Крестовая и Угловая.

Можно считать, что именно к началу XVII в. люди покинули бассейн р. Кедровая, а лесные пожары стали эпизодическими, случающимися, может быть, не чаще чем раз в столетие.

Неморальные «северокорейцы» в основном ограничены северным пределом произрастания ясеня горного, или носолистного *Fraxinus rhynchophylla* (рис. 4), или по крайней мере лилии поникающей *Lilium cer-*

num, проходящей в сосняки *Pinusxfunebris*на хр. Пограничный и даже обильной там на высоте несколько больше 600 м над ур. м.

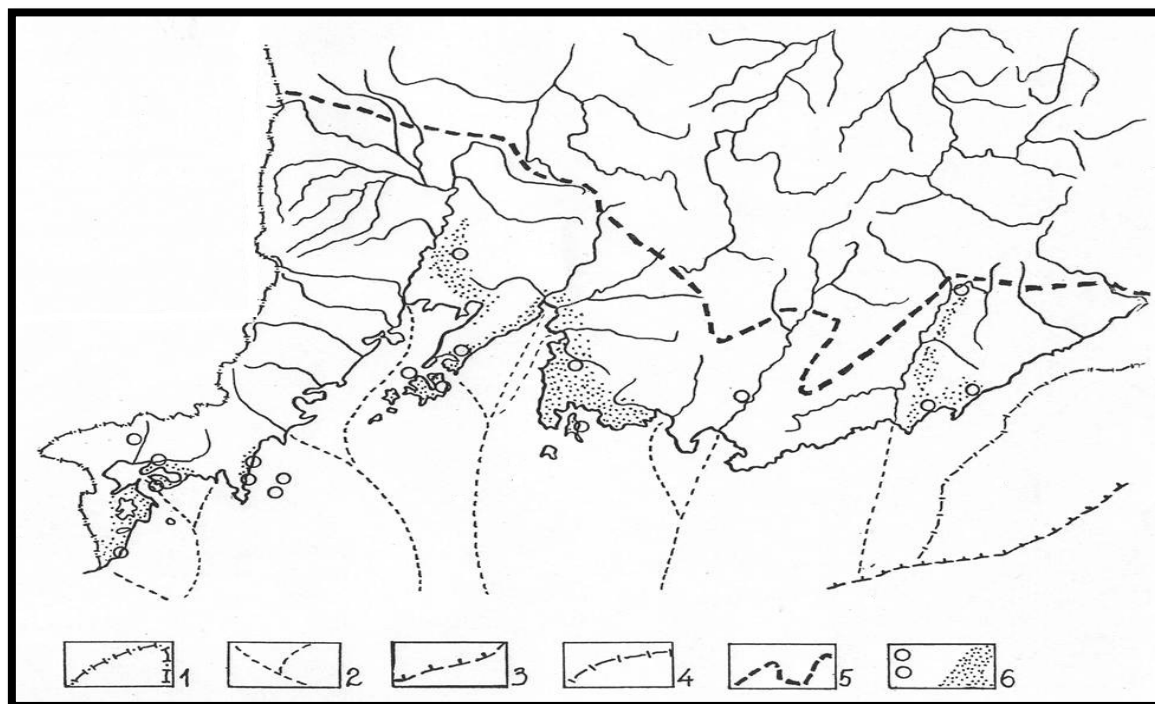


Рис. 4. Палеосингамеон ясеня густого на юге Приморского края (до морской трансгрессии рубежа голоцена он был единым, непрерывным) и местонахождения типичных форм этого вида: 1 – граница России; 2 – палеорука рек; 3 – древняя береговая линия; 4 – современная изобата 100 м (по данным Атласа Приморского края, 1998); 5 – северная граница распространения ясеня горного (носоллистного); 6 – известные местонахождения типичных форм ясеня густого, в т.ч. по данным В.А. Недолужко [9], и примерный ареал его сингамеона

«Северокорейцы» во флоре юга Приморья не только заметны как экзоты на фоне типичных маньчжурских видов, но и принадлежат к разным растительным зонам и подзонам: 1) субтропической, явно угасающей и представленной считанными убежищами алангиума и макротермных двухвойных сосен в верховьях рек – только в урочищах с теплым микроклиматом: в верховьях рр. Барабашевка, Артёмовка, Комиссаровка, где суммы активных температур инсолируемых склонов превышают 2600–2800° С (сплошное в подходящих местопроизрастаниях, например, южных склонов простираение таких экосистем нарушено по меньшей мере в первой половине плейстоцена, когда среднегодовые температуры превышали современные в 2 и более раз); 2) ультраморальной, в которой ландшафтный характер эдифицирующих «северокорейцев» нарушен пожарами или иной человеческой деятельностью, или температурными минимумами рубежа голоцена и собственно голоцена (эта подзона в основном ограничена северным пределом *Acerpseudosieboldiana* и его крупных изолятов в Лазовском районе); 3) неморальной, в которой маркирующими видами являются *Fraxinusrhynchophylla* и *Liliuacernuum*, приуроченной к юго-востоку, югу и юго-западу Приморья в пределах как водосбора зПВ и Юго-Восточного Сихотэ-Алиня, так и юго-запада края от Хасана до Турьего Рога, без захода в настоящую равнинную лесостепь.

Г.Э. Куренцова [7] указывает *Liliuacernuum* для верхнего предела леса на некоторых вершинах хр. Ливадийский и для высоты около 600 м над ур. м. в заповеднике «Кедровая Падь». В.М. Урусов [11] достаточно многочисленные популяции вида отметил на верхнем пределе сосняков из *Pinusxfunebris* в верховьях р. Комиссаровка в пади Широкая (около 650 м над ур. м.), где особи вида были наиболее мощными из встреченных им в Приморье. Можно считать, что *L. cernuum*, представленная как в насаждениях *Pinusdensifloray* моря на п-ве Гамова (о-в «Шляпа Наполеона» в бухте Теляковского), так и на песчаных косах и скалах островов и побережья зПВ и несколько восточней), так и в Восточно-Маньчжурских горах – почти исключительно в сообществах *P. densifloray P. xfunebris* их дериватов – в более тёплые эпохи плейстоцена была рас-

пространена по верховьям р. Уссури и по абсолютную высоту более 1000 м. Почти на такой же высоте, уже за пределом пояса современных сосняков, *L. ceruuum* отмечалась в Корее Д.П. Воробьёвым [3].

Наверное, *L. ceruuum* является маркером не столько современного, сколько раннеплейстоценового ареала двухвойных сосен в Приморье, а плотность её ценопопуляций определяется даже не оптимальными микроклиматами ледниковых убежищ неморального ценоэлемента, а, например, плотностью ценопопуляций дикого кабана и, может быть, некоторых других копытных: на о-ве «Шляпа Наполеона» это 100 и более растений на 1 га, о-ве Путятина – 1000 и более, в «Кедровой Пади» – этом раю для кабана – менее 10 экз/га, на верхнем пределе сосняков из сосны погребальной в верховьях р. Комиссаровка – сотни экз/га, в сосняках низкогорий здесь же – первые экз/га – как на п-ове Муравьёв-Амурский, о-ве Русский, мысе Поворотный. То есть при наличии животных, добывающих луковицы, лилия поникающая становится редкостью. Вот что интересно: в восточной (сихотэ-алинской) части ареала сосны погребальной лилия поникающая полностью отсутствует: здесь её сменяет на правах флористической редкости лилия узколистная *L. tenuifolium* (= *L. pumilum*), что позволяет считать *L. ceruuum* эндемом Восточно-Маньчжурских гор, выдвинувшимся за их пределы на юго-восток Приморья в период наибольшего расширения ареала *Pinusdensiflora*.

Давайте разберёмся с ареалом и изолятами рододендрона Шлиппенбаха, достаточно требовательно к сумме активных температур, влажности воздуха, низкой континентальности климата и несибирской зиме. Самую северную подлесочную группу вид образует в верховьях ключа Большой Золотой в заповеднике «Кедровая Падь». Некрутые склоны горы Угловая с лесами из дубов монгольского и зубчатого (единственное в заповеднике местопроизрастание) здесь открыты на юго-восток и юго-запад и доступны выносу туманов с близко находящейся акватории [5]. В нескольких десятках километров к северо-востоку в системе р. Грязная А.Д. Гурьев [4] описал реликтовые чернопихтарники с берёзой Шмидта, вейгелой ранней, аралией материковой, сменяющиеся в бассейне р. Нежинка, в верховьях (*Pinuskoraiensis*) чернопихтовым лесом северного склона с тем же набором реликтов + аристолохия маньчжурская и виноградник японский. Рододендрона Шлиппенбаха нет уже из-за пожаров. Но почти всюду пойменная аристолохия вдруг оказалась вблизи среднегорной зоны явно не из-за случайного заноса семян, а по причине древних и средневековых пожаров, вытеснивших вид на сырой речной берег и хорошо увлажняемые северные склоны в довольно высоких горах. Вполне возможно, что не р. Кедровая в заповеднике «Кедровая Падь», а именно р. Нежинка разделяет современный оптимум для экзотов юга Приморья (здесь они могут быть введены всюду) и зону, где условия им соответствуют только выборочно. По широту с. Нежино, а это юг Надеждинского района, проекты поддержки экзотов будут реальными.

Причём субтропические виды являются маркерами наиболее тёплых и благоприятных для жизни урочищ с позднего плейстоцена и не объединялись в собственную единую зону даже в климатическом оптимуме голоцена, когда среднегодовая температура воздуха была вдвое выше современной, т.е. 8° С. Иное дело – ультраанеморальные, или самые теплолюбивые дубравные виды, северный предел которых генерализуется несколько северней 44° с.ш. Их ареалы расчленены и антропогенным прессом. А значит, на долготу Владивостока реинтродукция «северокорейцев» до 43° 30' с.ш. будет успешной. На юго-западном (вдоль Восточно-Маньчжурских гор) и восточном (юго-восток Сихотэ-Алиня) флангах по Лазовский район включительно «северокорейцы» поддержаны современной динамикой климата.

Выводы

1. «Северокорейские» флористические элементы, понимаемые нами несколько шире, чем южноприморско-корейская подгруппа флоры С.В. Прокопенко, составляют около 7% аборигенной флоры Приморья и в значительной мере являются уцелевшими ценотипами более тёплого, чем современный, раннеплейстоценового и даже более древнего климата.

2. «Северокорейские» ультраанеморальные и тем более субтропические элементы, во-первых, маркируют урочища микроклиматического оптимума, во-вторых, могут быть признаны реперами микрорайонов, в которых интродукция макротермных видов севера Кореи и юга Маньчжурии имеет практический смысл.

3. Зоны и изолированные урочища современного произрастания рододендрона Шлиппенбаха, ясеня густого, клёна ложнозибольдова, кирказона и абрикоса маньчжурского, а вполне вероятно, и ясеня горного существенно – на 15–20% – теплей окружающих и наиболее комфортны для проживания, однако, часто пространственно сжаты и смещены в верхнюю часть низкогорий из-за древних пожаров и рубок.

4. В генерализованном виде северокорейско-приморские лесные формации *Abiesholophylla*, *Pinusdensiflora*, даже *P. xfunbris*, *Fraxinusdensata*, *F. rhynchophylla* являются остатками дочетвертичных сообществ. Их формовое разнообразие и гибриды указывают на грандиозность потерянных ими в плейстоцено-голоцене территорий и видов, первоначально сопутствовавших данным лесообразователям, и значительную величину макрорайона, в который их можно вернуть.

5. Макрорайон и урочища дислокаций южноприморско-корейской подгруппы флоры заслуживают самого пристального внимания учёных и хозяйственников и как выраженный максимум биоразнообразия, аналогов которому в России к востоку от Урала нет, и как ряд уникально тёплых, комфортных для проживания, реинтродукции и интродукции микрорайонов. Это «уже не Сибирь», но уцелевший переход от дубравы юга к зимнеголому предсубтропическому лесу. Тем более ему благоприятна динамика современного климата, о чём свидетельствует состояние «северокорейцев» в Уссурийском заповеднике [1].

6. Зона с не менее чем десятками особей ариземы полуостровной, аралии материковой, рододендрона Шлиппенбаха на 1 га лежит к югу от заповедника «Кедровая Падь», включая заповедник. Восстановление чернопихтарников и сосняков с «северокорейцами», таким образом, возможно уже от р. Барабашевка на юг и запад и в особенности на удалении менее 10–12 км от моря. Редкость экзотов здесь обусловлена древними пожарами антропогенной природы.

7. Лианово-грабовые чернопихтарники с «северокорейцами» восстановимы по бассейн р. Нежинка, а выборочно – по широту Уссурийска. Впрочем, здесь они окончательно потеряны (не везде) только в 1930-е гг.

Литература

1. Безделева Т.А., Федина Л.А. Сосудистые растения // Флора, растительность и микобиота заповедника «Уссурийский». – Владивосток: Дальнаука, 2006. – С. 79–134.
2. Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. – Л.: Наука, 1968. – 277 с.
3. Воробьев Д.П., Грушвицкий И.В. О поездке в Корейскую Народно-Демократическую Республику // Ботан. журн. Т. 43. – 1958. – №12. – С. 1775–1777.
4. Гурьев А.Д. Некоторые ботанические объекты Южного Приморья, нуждающиеся в охране // Биологические исследования на Горнотаёжной станции. – Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР, 1989. – С. 27–35.
5. Кожевников А.Е., Коркишко Р.И., Кожевникова З.В. Значение государственного биосферного заповедника «Кедровая Падь» для охраны биоразнообразия сосудистых растений в Приморском крае // Растительный и животный мир заповедника «Кедровая Падь». – Владивосток: Дальнаука, 2006. – С. 10–26.
6. Куренцова Г.Э. Реликтовые растения Приморья. – Л.: Наука, 1968. – 72 с.
7. Куренцова Г.Э. Особенности флоры и растительности малых островов у берегов Южного Приморья // Вопросы ботаники на Дальнем Востоке. – Владивосток: Изд-во ДВФ СО АН СССР, 1969. – С. 193–204.
8. Меницкий Ю.Л. Обзор видов *Quercus* L. Евразии // Комаровские чтения БИН АН СССР. Вып. 32. – Л.: Наука, 1982. – 59 с.
9. Недолужко В.А. Маслиновые – *Oleaceae* Hoffm. et Link // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – Л.: Наука, 1991. – Т. 5. – С. 246–253.
10. Прокопенко С.В. Флора Южного Сихотэ-Алиня: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток: БПИ ДВО РАН, 2002. – 24 с.
11. Урусов В.М. Сосны и сосняки Дальнего Востока. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 1999. – 380 с.
12. Урусов В.М. К развитию ботанико-географической зональности юга Дальнего Востока // Ландшафтно-растительная поясность Ливадийского хребта (Южное Приморье). – Владивосток: Дальнаука, 2001. – С. 146–190.
13. Урусов В.М., Лобанова И.И., Варченко Л.И. Хвойные российского Дальнего Востока – ценные объекты изучения, охраны, разведения и использования. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 440 с.
14. Владивосток – юг Приморья: вековая и современная динамика растительности / В.М. Урусов [и др.]. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 420 с.
15. Урусов В.М., Кудрявцева Е.П., Чипизубова М.Н. Новые для флоры России виды и гибриды сосудистых растений из Приморского края // Исследование и конструирование ландшафтов Дальнего Востока и Сибири. Вып. 5. – Владивосток: Изд-во ДВО РАН, 2001. – С. 174–181.
16. *Alangium plataniifolium* – вид нового для флоры России семейства *Alangiaceae* / Л.А. Федина [и др.] // Ботан. журн. Т. 87. – 2002. – №12. – С. 126–129.

СЕМЕЙСТВО SPHAGNACEAE Martynov ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ*

Выявлено 30 видов сфагновых мхов, произрастающих на территории Приенисейской Сибири – Красноярском крае, Хакасии и Тыве. Указываются оценка встречаемости видов на территории, их экология и географическая приуроченность.

Ключевые слова: сфагновые мхи, местообитание, местонахождение, Красноярский край, Республика Хакасия, Республика Тыва.

A.N. Vasilyev

FAMILY SPHAGNACEAE Martynov OF PRI-YENISEY SIBERIA

30 species of sphagnum mosses growing on the Pri-Yenisey Siberia territory – Krasnoyarsk region, Khakassia and Tyva are revealed. The assessment of sorts frequency on the territory, their ecology and geographical reasonableness are indicated.

Key words: sphagnum mosses, ecotope, location, Krasnoyarsk region, Republic of Khakassia, Republic of Tyva.

В настоящее время повысился интерес к семейству сфагнов как источнику лекарственного сырья. Ученые Сибирского и Саратовского государственных медицинских университетов [Бабешина, Дмитрук, Келус, 2008] проделали большую работу по выявлению разнообразия сфагнов на территории Томской области, а также уточнили их экологию, анатомию и морфологию, применение в медицине.

Наши исследования проводились на территории Приенисейской Сибири с учетом литературных данных. **Цель работы** – расширение познаний по встречаемости видов сфагнов, их экологии и географической приуроченности в указанных ниже крае и республиках и дополнение их в региональные Красные книги растений и грибов. Выявлены отдельные виды сфагнов, их экология, география и оценка встречаемости. В номенклатурной цитате приводятся названия видов на латинском и русском языках, фамилии авторов, которые собирали мхи в регионе, год издания и страница литературного источника, в котором приводится вид, оценка встречаемости. Далее указывается экология вида и географическое распространение сфагнума на исследованной территории. Названия видов приведены по списку мхов Восточной Европы и Северной Азии (2006). Оценка встречаемости приводится по работе А.Д. Потёмкина и Е.В. Софроновой (2009) с незначительными исправлениями. U-1 – 3 местонахождения на регион; R-4 – 10 местонахождений на регион; S – спорадически; F – часто; C – обычен.

Территория Приенисейской Сибири простирается в меридиональном направлении – от вод Северного Ледовитого океана до северных границ Монголии. В административном отношении в состав исследованной территории входят: Красноярский край, республик Хакасия и Тыва. Крайняя северная точка на суше находится на архипелаге Северная Земля – острове Комсомолец; крайняя южная точка в Тыве – границе с Монголией. Протяженность территории с севера на юг составляет около 35 000 км. Ширина в самом широком месте области с востока на запад (63⁰ с. ш.) 1250 км. Для трех крупных горных систем Южной Сибири, где сфагнов выявлено больше всего, приведена аббревиатура: В.С. – Восточный Саян, З.С. – Западный Саян, К.А. – Кузнецкий Алатау.

1. *Sphagnum angustifolium* (С.Е.О. Jensen ex Russow) С.Е.О. Jensen- (С) – Крылов, 1924:3; Бачуріна, 1939:86; Савич-Любицкая, 1961:370; Платонов, 1964:67; Бардунов, 1974:18 Валуцкий, 1971:359; Гудошников, 1971:370; Васильев, 1974:43; 1992: 35, 2010:56; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004 : 346, 347; Писаренко, 2004:254; -S. *amblyphyllum* var. *mesophyllum* Warnst., Баранов, Смирнов, 1931:93 –

Сфагнум узколистый.

На всех типах болот, в заболоченных сфагновых листовенничных, сосновых и кедрово-еловых лесах, во влажных горных тундрах, редко по берегам рек. В горах по всему профилю.

В.С.: заповедник "Столбы", бассейн реки Табрат; З.С.: заповедник Саяно-Шушенский, перевал между реками Теплой и Золотой, берег реки Ус при впадении в нее реку Чап; К.А.: река Верхняя Терсь в окрестно-

* Грант РФФИ и ККФПН и НТД № 11-04-98100 р. Сибирь-а.

сти поселка Таловка, гора Камных, истоки реки Большие Суеты; Южно-Енисейский кряж: река Большая Веснина в окрестности деревни Усть-Кан; Минусинская котловина: окрестности села Солба; Чулымо-Енисейская впадина: водораздел рек Чулым и Кемчуг; Тоджинская котловина: голоценовые отложения Мерзлотороярской толщи. Дата по C-14 8190+(-) 40 л.н. [Васильев, Ямских, 1986]; Западно-Сибирская равнина: река Чулым в окрестности села Чердатского, река Четь между поселками Берлинским и Дубровкой; полуостров Таймыр – от редких местонахождений до обширных.

2. *S. aongstroemii* Hartm. - (R) - Бачуріна, 1939:86; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:349; Писаренко, 2004:254 – **Сфагнум Онгстрёма**.

На влажных скалах и на камнях среди каменистых россыпей в высокогорьях и на севере в кустарниковых тундрах от спорадичных местообитаний до обширных.

З.С.: верховье реки Арадан близ озера Араданское; К.А.: центральная часть; заповедник Таймырский (участки Основной, Ары-мас и Лукунский).

3. *S. balticum* (Russow) С.Е.О. Jensen - (S) - Платонов, 1964:37; Бардунов, 1974:18; Васильев, 1992:35; 2010:56; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:349 – **Сфагнум балтийский**.

На низинных болотах и в мочажинах ельников. В горах по всему профилю.

Первое указание для В.С.: река Калтат в среднем течении (заповедник «Столбы»); З.С.: окрестности метеостанции Оленья Речка; Западно-Сибирская равнина: Айдашинское болото на реке Чулым; заповедник Таймырский (участки Основной, Ары-мас и Лукунский).

4. *S. capillifolium* (Ehrh.) Hedw. - (C) - Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:348, 349; - *S. acutifolium* Ehrh. ex Schrad., Мартыанов, 1882:119; Kaalaas, 1918:6; Семенов, 1921:32; Бачуріна, 1939:85; Савич-Любичкая, 1961:371; - *S. nemoreum* Scop., Бардунов, 1974:19; Васильев, 1992:36 – **Сфагнум волосистый**.

На низинных и ключевых болотах, в заболоченных и моховых лесах, редколесьях, на мокрых скалах, по берегам озер, среди каменистых россыпей, в горных кустарниковых тундрах образует кочки.

З.С.: заповедник Саяно-Шушенский, верховья рек Оя, Систыг-Хем, Даштыг-ой; заповедник Азас; К.А.: заповедник, верховье реки Сарала; Минусинская котловина: озеро Кизыкуль, гора Кортус близ села Колдубай; Приангарское плато: река Подголец; заповедник Таймырский.

5. *S. centrale* С.Е.О. Jensen - (F) - Крылов, 1924:2; Бротерус, Савич, 1932:83; Платонов, 1964:52; Савич-Любичкая, Смирнова, 1968:43; Валуцкий, 1971:359; Васильев, 1992:34; 2010:56; Игнатов и др., 2004:348, 349; - *S. subbicolor* auct. non Hampe, Семенов, 1921:30; Баранов, Смирнов, 1931:93 – **Сфагнум центральный**.

Во влажных и заболоченных пихтовых горных лесах, на болотах, в том числе и в гольцах, в вейниково-сфагновых сосняках в лесостепи. В последних образует покрытие до 80 %.

В.С.: река Базаиха близ кордона Долгуша (заповедник «Столбы»), заповедник Азас; К.А.: заповедник, горы Пустаг и Камных, истоки рек Викторовка и Камзее, пойма реки Кондома близ улуса Бахрушевского; Южно-Енисейский кряж: верховье реки Курыш в окрестности поселка Южного; Западно-Сибирская равнина: Ладановское болото в окрестности села Ястребово, река Чулым близ села Чердатского, низовье реки Чети между поселками Берлинский и Дубровка.

6. *S. compactum* Lam. & DC. - (S) - Kaalaas, 1918:5; Баранов, Смирнов, 1931:93; Бардунов, 1974:17; Васильев, 1974:43; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:348, 349 – **Сфагнум компактный**.

На верховых болотах, влажных скалах, по берегам рек, в горных тундрах.

Заповедник Азас; К.А.: заповедник, верховье реки Теренсу в окрестности поселка Горелый, горы Пустаг и Камных, истоки реки Викторовки; Приангарское плато: река Зырянка (приток реки Ангара); заповедники Путоранский и Таймырский (участки Основной, Ары-мас и Лукунский).

7. *S. contortum* Schultz - (R) - Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:348, 349 – **Сфагнум скрученный**.

На тундровых болотах.

(Основной участок).

8. *S. cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. - (R) - Kaalaas, 1918:6; Бардунов, 1974:18; Васильев, 1976:100 – **Сфагнум остроконечный**.

На всех типах болот, в заболоченных сфагновых лесах, изредка в лесах-долгомошниках. В горах. По всему профилю.

З.С.: хребет Ергак-Торгак-Тайга, верховье реки Большие Уры, река Отук-Суг; К.А.: верховье реки Сарала.

9. *S. fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr. - (R) - Kaalaas, 1918:6; Игнатов и др., 2004:349; - *S. apiculatum* H. Lindb., Бардунов, 1974:18 Гудошников, 1973:71; Васильев, 1992:35; - *S. recurvum* auct. non. P. Beauv., Баранов, Смирнов, 1931:93 – **Сфагнум ложный**.

В покрове лиственнично-еловых, заболоченных елово-лиственничных и лиственничных лесов, на переходных и верховых болотах. В горах. В лесном поясе.

З.С.: верховье реки Малые Уры (заповедник Саяно-Шушенский), хребет Ергак-Торгак-Тайга; К.А.: заповедник Кузнецкий Алатау; гора Пустаг в истоках реки Николки, Эвенкия.

10. *S. fimbriatum* Wilson - (R) - Семенов, 1921:30; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:349 – **Сфагнум бахромчатый**.

На болотах.

К.А.: река Нижняя Терсь и верховье реки Томь. Заповедники Путоранский и Таймырский.

11. *S. flexuosum* Dozy & Molk. - (R) - Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:349 - *S. amblyphyllum* Russ., Kaalaas, 1918:6 – **Сфагнум извилистый**.

На болотах.

З.С.: верховье реки Систыг-Хем. Заповедник Кузнецкий Алатау. Полуостров Таймыр.

12. *S. fuscum* (Schimp.) H. Klinggr. - (C) - Семенов, 1931:32; Бачуріна, 1939:85; Савич-Любицкая, 1961:371; Платонов, 1964:37; Бардунов, 1974:18; Гудошников, 1971:370; Красноборов, Васильев, 1986:224; Васильев, 1992:35; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:349 – **Сфагнум бурый**.

На ключевых, переходных и верховых болотах, во влажных и заболоченных хвойных лесах, во влажных горных тундрах. На болотах часто выступает в качестве доминанта, образуя обширные ковры. В горах по всему профилю. По всей территории области.

13. *S. girgensohnii* Russow - (C) - Kaalaas, 1918:5; Семенов, 1921:31; Баранов, Смирнов, 1931:93; Бачуріна, 1939:84; Савич-Любицкая, 1961:370; Платонов, 1964:58; Бардунов, 1974:18; Валуцкий, 1971:359; Васильев, 1976 :100; 1992:35; 2010:56; Красноборов, Васильев, 1986:224; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:348, 349 – **Сфагнум Гиргензона**.

Во влажных и заболоченных лесах, на болотах и лугах, сырых скалах, по берегам рек, периодически заливаемых водой. В горах по всему профилю. По всей территории области.

14. *S. jenseni* H. Lindb. - (R) - Игнатов и др., 2004:349 - *S. annulatum* Warnst., Семенов, 1921:33; Платонов, 1964:49 – **Сфагнум Иенсени**.

На болотах. В равнинных условиях образует 100 %-е проективное покрытие. В горах в средней части лесного пояса.

К.А.: река Нижняя Терсь, заповедник; Минусинская котловина: Кедровое болото в окрестности села Тавкино; Западно-Сибирская равнина: Айдашинское болото на реке Чулым; заповедник Таймырский (Основной участок).

15. *S. lenense* H. Lindb. ex L.I. Savicz - (R) - Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:349 – **Сфагнум ленский**.

В различных типах тундр.

Заповедники Путоранский и Таймырский.

16. *S. lindbergii* Schimp. - (U) - Афонина, Чернядьева, 1995:112 – **Сфагнум Линдберга**.

В мохово-лишайниковых тундрах.

Полуостров Таймыр; Эвенкия.

17. *S. magellanicum* Brid. - (C) - Бротерус, Савич, 1932:83; Бачуріна, 1939:87; Платонов, 1964:37; Савич-Любицкая, Смирнова, 1968:41; Гудошников, 1971:370; Бардунов, 1974:17; Васильев, 1974:45; 1992:34; Красноборов, Васильев, 1986:224; Игнатов и др., 2004:348, 349; - *S. medium* Limpr., Семенов, 1921 :30; Крылов, 1924:2; Баранов, Смирнов, 1931:93 – **Сфагнум магелланский**.

В покрове заболоченных хвойных лесов, на всех типах болот, от примеси к другим мхам до образования сплошных ковров, гряд, бугров. По всему профилю гор. По всей территории области.

18. *S. majus* (Russow) С.Е.О. Jensen - (R) - Игнатов и др., 2004:348, 349 - *S. dusenii* Russ. et Warnst., Баранов, Смирнов., 1931:93 – **Сфагнум большой**.

Заповедник Азас; К.А.: гора Камных, заповедник Кузнецкий Алатау; Красноярская впадина: река Енисей в окрестности села Российка.

19. *S. obtusum* Warnst. - (R) - Платонов, 1964: 62; Храмов, 1971:334; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:348, 349 – **Сфагнум тупой**.

На низинных и переходных болотах.

Заповедники Азас; Кузнецкий Алатау; Чулымо-Енисейская впадина: Ладановское болото; Приангарское плато; заповедник Таймырский (участки Основной, Ары-мас и Лукунский).

20. *S. orientale* L.I. Savicz - (U) - Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:349 – **Сфагнум восточный**.

В моховых и сфагновых тундрах.

Заповедники Путоранский и Таймырский (Основной участок).

21. *S. platyphyllum* (Lindb. ex Breithw.) Warnst. - (R) - Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004: 350, 351 – **Сфагнум плосколистный**.

Пушицево-осоковые тундры.

Заповедники Азас и Таймырский (Арктический и Основной участки).

22. *S. quiquefarium* (Lindb. ex Braithw.) Warnst.- (U) - Бардунов, 1974:19 – **Сфагнум пятирядный**.

В покрове сырых темнохвойных лесов.

З.С.: река Большой Он.

23. *S. riparium* Ångstr. - (R) - Бачурина, 1939:86; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:350, 351 – **Сфагнум береговой**.

На заболоченных берегах рек и в горных тундрах. В горах в гольцовом поясе.

З.С.: верховье реки Он, среднее течение реки Сыдык; Приангарское плато: река Зырянка; заповедники Азас и Кузнецкий Алатау; полуостров Таймыр.

24. *S. rubellum* Wilson - (R) - Савич-Любичкая, 1961:371; Платонов, 1964:37; Васильев, 1992:36; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:351 – **Сфагнум красноватый**.

На верховых болотах и в горных тундрах. В горах в верхней части лесного пояса и в высокогорьях.

В.С.: Идарское белогорье; впервые приводился для З.С.: верховье реки Голая (заповедник Саяно-Шушенский); Чулымо-Енисейская впадина: водораздел рек Чулым и Кемчуг; заповедники Кузнецкий Алатау и Таймырский.

25. *S. russowii* Warnst. - (C) - Бардунов, 1974:18; Васильев, 1974:43; 1992:35; Игнатов и др., 2004:350, 351; - *S. robustum* Roell, Валуцкий, 1971:359; Афонина, Чернядьева, 1995:112 – **Сфагнум Руссова**.

Во влажных и заболоченных лесах, на болотах, лугах, сырых скалах, на альпийских лугах и в кустарниковых тундрах. Изредка встречается в качестве субдоминанта, чаще – как примесь к другим мхам. В горах по всему профилю. По всей изученной территории.

26. *S. squarrosus* Crome - (S) - Семенов, 1921:33; Баранов, Смирнов, 1931:93; Платонов, 1964:54; Бардунов, 1974:17; Валуцкий, 1971:359; Васильев, 1974:43; 1992:34; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:350, 351 – **Сфагнум оттопыренный**.

В заболоченных хвойных лесах, на болотах и заболоченных лугах, по заболоченным берегам рек. Доминирует в сосняках, с другими сфагнами покрывает до 85 % площади. В других лесах и условиях встречается в небольших количествах. В горах в лесном поясе. Со спорогонами редко.

Спорадично по всей территории Саянских гор; заповедники Азас, Кузнецкий Алатау и Саяно-Шушенский; Канско-Рыбинская впадина: река Пойма в окрестности села Кучерово; Западно-Сибирская равнина: река Четь в окрестности села Зареченка; Таймырский заповедник.

27. *S. subsecundum* Nees - (R) - Семенов, 1921:33; Крылов, 1924:5; Васильев, 1976:100; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:351 – **Сфагнум однобокий**.

На переходных болотах и заболоченных лугах. В горах в средней и верхней частях лесного пояса.

К.А.: гора Алатага, верховье бассейна реки Теренсу в окрестности поселка Горелый, реки Нижняя и Средняя Терсь; Западно-Сибирская равнина: река Четь между поселками Берлинским и Дубровкой; заповедник Таймырский (Арктический и Основной участки).

28. *S. teres* (Schimp.) Ångstr. - (C) - Баранов, Смирнов, 1931:93; Бардунов, 1974:17; Гудошников, 1971:370; 1973:70; Васильев, 1976:100; 1992:34; Афонина, Чернядьева, 1995: 112; Игнатов и др., 2004:351 – **Сфагнум гладкий**.

На мокрых скалах, по берегам рек, на заболоченных лугах и в лесах (доминирует в лиственничниках, образуя с *Ptilidium ciliare* (L.) Hampe сплошной покров), во влажных горных тундрах. В горах по всему профилю.

Довольно обычен по северной части территории Саян; К.А.: горы Алатага, Камных и Пустаг, истоки реки Большие Суеты; Таймыр – довольно обычен.

29. *S. warnstorffii* Russow - (C) - Баранов, Смирнов, 1931:93; Бротерус, Савич, 1932:83; Бачурина, 1939:85; Савич-Любичкая, 1961:371; Платонов, 1964:58; Валуцкий, 1971:359; Гудошников, 1971:371; Барду-

нов, 1974 :18; Красноборов, Васильев, 1986:224; Васильев, 1974:45; 1992:36; 2010:56; Афонина, Чернядьева, 1995:112; Игнатов и др., 2004:350, 351 – **Сфагнум Варнсторфа**.

На различных типах болот (доминирует на переходных), в заболоченных лесах и редколесьях, в моховых и кустарниковых тундрах. В горах по всему профилю. По всей территории области.

30. *S. wulfianum* Girg. - (R) - Семенов, 1921:32; Баранов, Смирнов, 1931:93; Бачурина, 1939:86; Бардунов, 1974:17; Савич-Любицкая, Смирнова, 1968:54; Гудошников, 1971:370; Васильев, 1992:34; Игнатов и др., 2004:350, 351 – **Сфагнум Вульфа**.

В заболоченных лесах, почти на всех типах болот, по заболоченным берегам рек. Небольшими дерновинками в виде примеси к другим сфагнам. В горах в лесном поясе.

Заповедники Азас и Саяно-Шушенский; К.А.: река Нижняя Терсь, гора Пустак; Минусинская котловина: окрестности города Минусинска.

Таким образом, встречаемость сфагновых мхов на исследованной территории выглядит следующим образом: единичных видов сфагнов (U) – 3, редких (R) – 15, спороличных (S) – 3, часто встречаемых (F) – 1, обычных (C) – 8. И хотя в каждой административной территории Приенисейской Сибири изданы Красные книги растений и грибов, сфагновые мхи там не указаны (2002, 2002, 2005). В настоящей статье мы устранили этот пробел. Единичных и редких сфагнов в Приенисейской Сибири отмечено 18 видов. В Красноярском крае – 18, Республике Хакасия – 10 и Республике Тыва – 6 .

Литература

1. Афонина О.М., Чернядьева И.В. Мхи российской Арктики // *Arctoa*. – 1995. – Т. 5. – С. 99–142.
2. Бабешина Л.Г., Дмитрук В.Н., Келус Н.В. Характеристика сфагновых мхов флоры Томской области: учеб. пособие. – Томск: ОАО ТМДЦ «Технопарк», 2008. – 92 с.
3. Баранов В.И., Смирнов М.Н. Пихтовая тайга на предгорьях Алтая. – Пермь, 1931. – 96 с.
4. Бардунов Л.В. Листостебельные мхи Алтая и Саян. – Новосибирск: Наука, 1974. – 167 с.
5. Бачурина Г.Ф. До бриофлоры бассейну р. Енисею (Красноярский край) // *Журн. Ин-ту Бот. АН УРСР*. – 1939. – Вып. 23 (31). – С. 81–116.
6. Бротерус В.Ф., Савич Л.И. Список мхов, собранных А.А. Еленкиным в 1902 г. в Саянских горах и в Монголии // *Изв. Ботан. сада АН СССР*. – Л., 1932. – 30, 1-2. – С. 81–96.
7. Валуцкий В.И. К бриофлоре Южно-Енисейского края // *Растительность правобережья Енисея*. – Новосибирск: Наука, 1971. – С. 356–368.
8. Васильев А.Н. Материалы по флоре листостебельных мхов Кузнецкого Алатау // *Вопросы ботаники и физиологии растений*. – Красноярск: Изд-во КГПИ, 1974. – Вып. 5. – С. 35–47.
9. Васильев А.Н. Листостебельные мхи избыточно-увлажненных местообитаний Кузнецкого Алатау // *Теория и практика лесного болотоведения и гидролесомелиорации*. – Красноярск: Изд-во ИЛИД, 1976. – С. 98–105.
10. Васильев А.Н. Конспект мохообразных в заповедниках «Столбы» и Саяно-Шушенском. – Красноярск: Изд-во КГУ, 1992. – 111 с.
11. Васильев А.Н. Аннотированный список моховидных // *Тр. гос. заповедника «Столбы»*. – Красноярск, 2010. – Вып. XVIII. – С. 34–58.
12. Васильев А.Н., Ямских А.Ф. Некоторые ископаемые мхи из голоценовых отложений южной части бассейна реки Енисея // *Эколого-географические исследования флоры Красноярского края*. – Красноярск: Изд-во КГПИ, 1986. – С. 48–51.
13. Гудошников С.В. Материалы по листостебельным мхам Западного Саяна // *Растительность правобережья Енисея*. – Новосибирск: Наука, 1971. – С. 369–378.
14. Гудошников С.В. Материалы для бриофлоры Западного Саяна // *Изв. Томского отд-ния ВБО*. – Томск, 1973. – Т. 6. – С. 70–77.
15. Игнатов М.С., Игнатова Е.А., Пронькина Г.А. Сводная таблица «Мхи заповедников России» // *Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России*. – М., 2004. – Вып. 3. – 369 с.
16. Игнатов М.С., Афонина О.М., Игнатова Е.А. Список мхов Восточной Европы и Северной Азии // *Arctoa*. – 2006. – 15: 1. – 130 с.
17. Мартыанов Н.М. Материалы для флоры Минусинского края // *Тр. Об-ва естествоиспытателей при Импер. Казан. ун-те*. – Казань, 1882. – Т. 11, Вып. 3. – 183 с.
18. Красноборов И.М., Васильев А.Н. К бриофлоре Восточного Саяна (Кутурчинское белогорье) // *Новое о флоре Сибири*. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 222–228.
19. Красная книга Красноярского края. Растения и грибы. – Красноярск: Поликом, 2005. – 300 с.

20. Красная книга Республики Тыва. Растения и грибы. – Новосибирск: Наука, 2002. – 150 с.
21. Красная книга Республики Хакасия. Растения и грибы. – Новосибирск: Наука, 2002. – 264 с.
22. Писаренко О. Мхи центральной части Кузнецкого Алатау (юг Сибири) // *Arctoa*. – 2004. – Т. 13. – С. 241–260.
23. Платонов Г.М. Болота лесостепи Средней Сибири. – М.: Наука, 1964. – 116 с.
24. Потемкин А.Д., Софронова Е.В. Печеночники и антоцеротовые России. Т.1. – СПб.; Якутск: Бостон-Спектр, 2009. – 368 с.
25. Савич-Любицкая Л.И. Материалы для бриофлоры Саян // *Тр. Ботан. ин-та АН СССР*. – 1961. – Сер. V, Вып. 9. – С. 364–381.
26. Савич-Любицкая Л.И., Смирнова З.Н. Определитель сфагновых мхов СССР. – Л.: Наука, 1968. – 112 с.
27. Семенов Б.С. Сфагны Алтая. – Барнаул, 1921. – 43 с.
28. Храмов А.А. Классификация болотной растительности южной тайги Красноярского края // *Растительность правобережья Енисея*. – Новосибирск: Наука, 1971. – С. 327–336.
29. Kaalaas B. Einige Bryophyten aus dem südlichsten Sibirien und dem Urjankailande // *Detsch. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter*. – 1918. – № 2. – P. 5–11.



УДК 631.41

Г.А. Смирнов, Н.Д. Сорокин

СОПРЯЖЕННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКИХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ В ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Авторами представлены результаты изучения сопряженного развития комплексов гетеротрофных микроорганизмов филлосферы и ризосферы искусственных насаждений различных видов деревьев на территории Емельяновского лесхоза, расположенного на восточной окраине Кемчугской возвышенности.

Ключевые слова: Красноярская лесостепь, эколого-трофические группы, искусственные насаждения, динамика.

G.A.Smirnov, N. D. Sorokin

COMBINED DYNAMICS OF MICROORGANISM ECOLOGICAL-TROPHIC GROUPS NUMBER IN THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE ARTIFICIAL PLANTINGS

The results of studying the microorganisms heterotrophic complexes combined development in phyllosphere and rhizosphere of different trees type artificial plantings on the territory of Emelyanovskiy forestry enterprise located on the east suburb of Kemchugskiy upland are presented.

Key words: Krasnoyarsk forest-steppe, ecological-trophic groups, artificial plantings, dynamics.

Введение. Комплексы микроорганизмов, обитающих на поверхности наземных частей растений и корневых экосистем, выполняют важную функцию биоредукторов органических соединений. Образующие ими простые минеральные соединения ассимилируются растениями, обеспечивая их рост, развитие и продуктивность фитоценоза. Помимо функции биоредукторов, микроорганизмы филлосферы и ризосферы являются фиксаторами атмосферного азота, необходимого для роста высших растений. Кроме того, комплексы микроорганизмов являются индикаторами состояния растения.

Цель исследований. Изучение сопряженного развития комплексов гетеротрофных микроорганизмов филлосферы и ризосферы искусственных насаждений различных видов деревьев.

Задачи исследований:

1. Изучение структуры микробных сообществ филлосферы и ризосферы на различных видах деревьев (кедр, лиственница, сосна, осина, береза, ель).

2. Выявление различий (или отсутствия таковых) в сравнении с комплексами микроорганизмов залежной почвы (контроля), исходной для данных искусственных лесопосадок.

3. Сравнение микрофлоры филлосферы и ризосферы различных видов древесных насаждений.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились на многолетнем опыте с шестью основными лесообразующими видами деревьев Сибири, заложенном в 1968–1972 гг. лабораторией лесного почвоведения Института леса и древесины им. В.Н.Сукачева СО РАН под руководством проф. Н.В.Орловского на территории Емельяновского лесхоза, расположенного на восточной окраине Кемчугской возвышенности [1]. Возраст деревьев, на которых собирались образцы, на момент проведения опыта составлял 35–37 лет. Все виды находились в одинаковых экологических условиях, что дало возможность оценить их индивидуальное влияние на почвенно-микробиологические процессы.

Объектом исследования являлась микрофлора здоровой (неинфицированной) хвои следующих видов древесных насаждений, произрастающих в условиях опыта:

1. Ель сибирская (*Picea obovata*).
2. Сосна кедровая (*Pinus sibirica*).
3. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*).
4. Лиственница сибирская (*Larix sibirica*).
5. Береза обыкновенная (*Betula pendula*).
6. Осина обыкновенная (*Populus tremula*).

В лабораторных условиях была изучена эпифитная микрофлора исследуемых образцов. Для ее анализа бралась навеска в 1 грамм хвои, с которой проводился смыв в 100 мл воды. Для выявления грибов были произведены посевы методом Коха (0,1 мл) на плотную среду Чапека. Для роста бактерий использовался картофельный агар (КА), для актиномицетов – крахмало-аммиачный агар (КАА), для олигонитрофилов – среда Эшби.

Анализ микрофлоры ризосферы проводился по методике Е.З. Теппер (1972), адаптированной для древесных растений. Корневая система дерева обнажалась на глубине 10–15 см, и стерильными приборами извлекалась ризосферная почва (вместе с корешками 3–4-го порядка), которая закладывалась в стерильные бюксы. Навеску ризосферной почвы в 1 г помещали в колбу со 100 мл стерильной воды. Затем делали посев из разведения 1/10000. Для роста бактерий использовался мясо-пептонный агар (МПА) вместо КА для эпифитов [2].

Выросшие микроорганизмы микроскопировались при увеличении $\times 1350$. Производился количественный учет колоний мицелиальных грибов, споровых и неспоровых форм бактерий, дрожжей и актиномицетов. С помощью метода Грезерсона определялась грам-принадлежность бактерий.

Результаты и обсуждение. Исследования количественного состава микрофлоры в ризосфере искусственных насаждений проводились путем определения суммарной численности (СЧМ) микроорганизмов. Учет проводился на четырех диагностических средах в течение вегетационного периода с ежемесячным (июнь-сентябрь) высевом.

Таблица 1

Суммарная численность микроорганизмов ризосферы под различными видами деревьев в течение вегетационного сезона (тыс. КОЕ/г воздушно-сухой почвы)

Вид	Июнь	Июль	Сентябрь
Сосна	5859,3 *	2447,6	1942,7
Береза	19797,7 *	1740,9	4046,0
Ель	1986,1	2485,3	1875,9
Лиственница	20855,5	1174,7	1009,0
Кедр	17737,2	4632,3	3950,2
Осина	3847,2	4084,1	6604,8
Контроль	17438,4	2802,5	5037,2

* – присутствовали артефактные значения численности (газон), которые не учитывались.

Практически во всех образцах максимальная СЧМ в ризосфере наблюдалась в начале вегетационного сезона. Большое количество КОЕ в июне может быть обусловлено поздним сходом снежного покрова, началом активной фазы вегетации деревьев, ростом корней и размножением микроорганизмов ризосферы. В связи с этим возможно, что артефактные значения численности были показателем данной фазы. Исключением стала микрофлора ели и осины, у которых СЧМ в течение сезона изменялась слабо.

Залежная луговая почва (контроль), в отличие от ризосферной почвы древостоев, при одинаковых температурных условиях имела более высокую влажность (до 40%), но в целом близкую с ризосферой суммарную численность микроорганизмов.

Таблица 2

Средняя численность микроорганизмов филлосферы и ризосферы под различными видами деревьев на разных питательных средах (тыс. КОЕ/г воздушно-сухой почвы)

Вид	МПА/КА	Э	Ч	КАА	КАА/МПА	Эшби/МПА
Сосна (р)* (ф)**	328,8±79,0 171,1±58,3	561,1±219,4 146,7±31,5	1870,0±1347,3 142,2±40,7	766,2±369,3 75,6±33,6	2,83	1,94
Береза	510,8±178,6 184,4±54,1	3517,9±1044,8 737,8±300,1	1034,6±511,1 200,0±46,2	3635,2±2268,6 284,4±198,9	1,89	2,78
Ель	648,3±431,8 200,0±60,4	958,8±233,3 1502,2±645,7	288,9±99,6 313,3±119,2	329,7±126,8 128,9±52,4	-	3,48
Лиственница	162,5±109,2 102,2±41,0	432,4±217,2 415,6±242,1	2372,6±1267,7 1775,6±806,8	4712,2±2632,8 1640,0±565,6	3,73	2,4
Кедр	3291,9±2394,1 262,2±104,5	3827,6±1154,2 237,8±178,1	840,9±543,4 289,9±192,0	812,8±251,7 180,0±71,8	0,26	0,58
Осина	1035,6±269,9 828,9±171,2	1570,5±506,2 862,2±397,4	1148,8±431,3 502,2±118,6	1090,4±287,9 702,2±311,5	1,31	1,07
Контроль	2017,4±607,5	782,9±376,7	1421,1±518,5	4204,7±1839,9	0,96	0,71

Примечание. * р – ризосфера; ** ф – филлосфера.

Отношения КАА/МПА и Эшби/МПА используются только для анализа ризосферы.

При анализе численности ризосферных микроорганизмов на диагностических средах установлено, что развитие аммонифицирующих бактерий (рост на МПА) выявляется в контроле под кедром и осинкой. Показатели численности микроорганизмов, использующих минеральные источники азота (рост на КАА), имеют наибольшее значение в контроле под лиственницей, березой и осинкой. Максимальные коэффициенты микробиологической минерализации (КАА/МПА) регистрируются под сосной, осинкой и березой. Эти значения численности и коэффициентов минерализации свидетельствуют о сбалансированности процессов синтеза-ресинтеза под этими видами древесных насаждений. Максимальные количества олигонитрофильных бактерий определяются под березой, кедром и осинкой, а коэффициенты олиготрофности (Эшби/МПА) имеют наибольшие значения под лиственницей, березой и елью, что является свидетельством недостатка элементов питания под этими видами деревьев [3].

Таблица 3

Суммарная численность микроорганизмов филлосферы под различными видами деревьев в течение вегетационного сезона (тыс. КОЕ/г воздушно-сухой почвы)

Вид	Июнь	Июль	Сентябрь
Сосна	780,0	293,3	533,3
Береза	2140,0	993,3	1086,7
Ель	4673,3	1160,0	600,0
Лиственница	10613,3	573,3	613,3
Кедр	266,7	2080,0	560,0
Осина	3153,3	3280,0	2253,3

СЧМ филлосферы в течение вегетационного периода имеет максимальные величины на листовой пластине осины, ели и березы. Минимальные значения численности регистрируются на хвое сосны, лиственницы и кедра. При этом динамика численности микроорганизмов филлосферы осины по месяцам вегетационного периода практически не меняется, лишь с незначительным уменьшением к концу вегетации. На хвойных древостоях отмечены существенные колебания численности микроорганизмов по месяцам вегетационного периода. Поскольку исследуемые древесные насаждения находятся в одинаковых экологических условиях, выраженные колебания численности микроорганизмов филлосферы хвойных можно связать с изменением фитонцидной активности фенофазы вегетации деревьев и с биологическими особенностями вида.

При сравнительном анализе СЧМ ризосферы и филлосферы различных видов деревьев проявились следующие тенденции: абрисы динамики численности совпадают для сосны, березы, лиственницы и, в некоторой степени, для осины – с максимальным уровнем численности в июне, уменьшением её в июле и увеличением в сентябре. Для кедра и ели выявляется противоположная тенденция динамики численности в указанные сроки вегетационного периода. Для микроорганизмов ризосферы у ели максимум СЧМ обнаруживается в июле, когда численность филлосферы имеет минимальное значение. Аналогичная тенденция отмечена для кедра – с минимумом численности ризосферной микрофлоры в июле и максимумом микроорганизмов филлосферы в этом период. Очевидно, динамика численности различных местообитаний микроорганизмов на дереве определяется не только абиотическими и биотическими факторами влияния, но и биологической особенностью дерева. Это подтверждается тем, что кедр и сосна – разные виды одного и того же рода – резко отличаются по динамике численности и соотношению групп микроорганизмов.

Выводы

1. В структуре микробных сообществ ризосферы преобладают микроорганизмы-копиотрофы, утилизирующие минеральные источники азота, под сосной, лиственницей, березой и осиной. Микроорганизмы, использующие органический азот, доминируют под кедром, елью и в контроле. Под этими же видами деревьев отмечена аналогичная тенденция развития олигонитрофильных бактерий. В комплексах эпифитных микроорганизмов копиотрофы наиболее выражены в филлосфере лиственницы и осины, органотрофы – на осине, олигонитрофилы – на осине, ели и березе.

2. В динамике численности микроорганизмов контрольной почвы и ризосферной фракции различных видов деревьев отмечены одинаковые тенденции по срокам вегетации при общем, более высоком, уровне численности всех групп микроорганизмов в контрольной почве в течение вегетационного периода. Незначительный ризосферный эффект проявляется только для отдельных групп микроорганизмов (микроскопические грибы, олигонитрофилы) под сосной, лиственницей, осиной, кедром и березой соответственно.

3. Абрисы динамики численности микроорганизмов филлосферы и ризосферы совпадают для сосны, березы и лиственницы с максимальным уровнем численности в июне, уменьшением её в июле и увеличением в сентябре. Для кедра и ели выявляется противоположная тенденция динамики численности в указанные сроки.

Литература

1. Моделирование развития искусственных лесных биогеоценозов. – Новосибирск: Наука, 1984. – 152 с.
2. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 304 с.
3. Микроорганизмы как объект лесного мониторинга. – Красноярск: Изд-во ИЛИД, 1986. – С. 80–84.



ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ ЧЕРЕМУХИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PADUS AVIUM* MILL.) В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ОБИТАНИЯ

*Рассмотрено изменение состава биологически активных веществ в листьях черемухи обыкновенной (*Padus avium* Mill.), произрастающей в различных по экологическому благополучию районах г. Красноярска. Предложена градация рассматриваемых районов по степени убывания экологической благополучности.*

Ключевые слова: снежный покров, твердая фаза, сухой остаток, листья, черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), дубильные вещества, витамин С, органические кислоты, хлорофилл.

E.P. Chernykh, O.V. Gogoleva, G.G. Pervyshina

THE CONTENT PECULIARITIES OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN BIRD CHERRY TREE (*PADUS AVIUM* MILL.) LEAVES IN CONNECTION WITH HABITATION CONDITIONS

*The changes in the biologically active substances content in the bird cherry tree (*Padus avium* Mill.) leaves, growing in different ecologically safe districts of Krasnoyarsk are considered. The gradation of the considered districts according to the ecological safety decrease degree is offered.*

Key words: snow cover, solid phase, dry residue, leaves, bird cherry tree (*Padus avium* Mill.), tanning substances, vitamin C, organic acids, chlorophyll.

Актуальность проблемы наблюдения за состоянием объектов окружающей природной среды обусловлена современными требованиями к экологическим параметрам последней. В настоящее время специалистами при оценке экологической обстановки урбанизированных территорий, проведении экологических экспертиз, решении ряда градостроительных задач и прогнозировании изменения экологической обстановки в случае принятия тех или других решений регистрируется дефицит экологической информации. Поэтому необходимы поиски подходов к получению информации о состоянии загрязнения тех или иных объектов окружающей среды косвенным путём, в частности, используя результаты наблюдения за состоянием смежных сред. Многочисленными исследованиями доказано [1,2], что универсальным для подобных оценок являются растительные объекты и снежный покров, информацию о качественном составе которых можно вполне корректно использовать для оценки качества атмосферного воздуха и отдельных компонентов качественного состава водных объектов и почв.

Уровень загрязнения воздуха г.Красноярска по величине индекса загрязнения атмосферы характеризуется как «очень высокий» и колеблется в пределах 11–15. Основными веществами, которые создают данный уровень загрязнения, являются бенз(а)пирен, формальдегид, взвешенные вещества, диоксид и оксид азота. Основной объем валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приходится на стационарные предприятия, такие как ОАО «РУСАЛ Красноярск», ТЭЦ. В течение ряда лет к таковым загрязнителям относился и ООО КТМ (Красноярский завод тяжелого машиностроения), полностью прекративший свою деятельность в апреле 2011 г. Поэтому наши исследования были направлены на изучение влияния качества среды районов г. Красноярска, подвергающихся непосредственному воздействию данных источников антропогенных выбросов.

Основу содержания работы составили результаты исследований, проводившихся в течение января – июня 2011 г. и включавшие маршрутное обследование снежного покрова на участках с отбором образцов на анализ. Параллельно с полевым обследованием снежного покрова в местах заложения основных почвенных разрезов произведен сбор наземных частей черемухи обыкновенной.

Участки для исследования в основном были заложены на территориях санитарно-защитных зон предприятий г. Красноярска (табл. 1).

Участки для изучения загрязнения снежного покрова и сбора растительного сырья

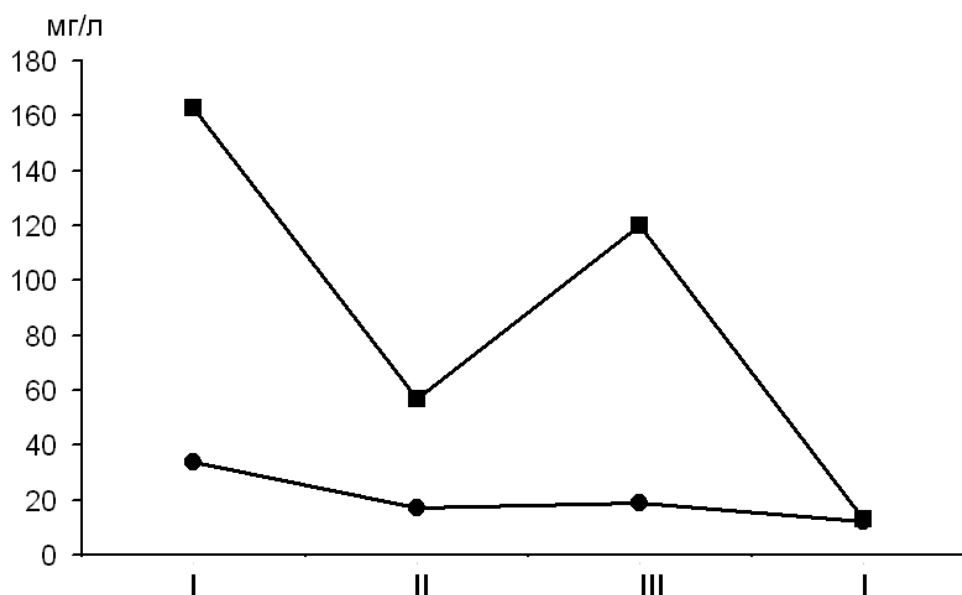
Номер участка	Расположение
I	ОАО «РУСАЛ Красноярск» (санитарно-защитная зона)
II	ООО КТМ (санитарно-защитная зона)
III	ТЭЦ-3 (санитарно-защитная зона)
IV	Микрорайон Академгородок (контроль; экологически безопасная территория)

Для определения степени загрязнения изучаемых территорий была проведена снеговая съемка. Точки опробования (20 относительно каждого источника загрязнения) располагались достаточно равномерно по всей изучаемой территории относительно источника загрязнения. Использовалась стандартная методика отбора и анализа проб снега, изложенная в [3]. Отбор проб производился в январе 2011 г. С каждого контрольного участка отбирали по 20 проб снежного покрова из 20 точек послойно с глубины 0–15. Образцы с каждой глубины объединяли и, таким образом, с каждого участка получали средний образец снежного покрова.

Сбор растительного сырья (листья черемухи обыкновенной – *Padus avium* Mill.) производился в период цветения с 20 пробных площадок в каждом районе исследования. Для исключения влияния интенсивного загрязнения рассматриваемой территории автотранспортом пробные площадки располагали в 500 м от дороги. Отбор проб для проведения лабораторных исследований проводили с помощью выделения средней пробы методом квартования в соответствии с ГОСТ 24.027.0-80. Допустимые отклонения в массе средней пробы не превышали $\pm 10\%$ согласно [4]. Анализ растительного сырья осуществляли с использованием общепринятых методов [5, 6].

Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке с использованием стандартных методов вариационной статистики [7, 8].

На рисунке представлено соотношение суммы химических элементов в различных фазах снеговой воды в рассматриваемых зонах, в твердой фазе – осадок после фильтрации и в сухом остатке – вещества, присутствующие в растворенном виде в снеговой воде и остающиеся после выпаривания. Большинство соединений находится в твердой фазе и локализуется вблизи действующих промышленных предприятий. При таянии снега возможны образование растворимых форм соединений твердой фазы и миграция их в верхние слои почвы, при этом основная масса удерживается и трансформируется в верхнем гумусовом горизонте почв [9].



Твердая фаза и сухой остаток в снеговой воде, мг/л

Проведены исследования по изучению влияния антропогенного загрязнения биотопа на содержание в растительном сырье витамина С, органических кислот и дубильных веществ (табл.2).

Как видно из данных, представленных в таблице 2, экологическое благополучие места произрастания растения оказывает существенное влияние на концентрацию в растениях аскорбиновой кислоты и дубильных веществ. Под воздействием загрязнения среды зарегистрировано наиболее значимое уменьшение витамина С и органических кислот у листьев черемухи обыкновенной, собранной в районе ОАО «Русал», г.Красноярск (в 2,5 раза).

Таблица 2

Результаты сравнительного фитохимического анализа листьев черемухи обыкновенной, собранных в различных районах Красноярского края

Район исследований	Витамин С, мг/100г	Дубильные вещества, %	Органические кислоты *, %
I	147,61±7,40	4,7±0,24	0,76±0,04
II	252,33±12,60	5,72±0,30	1,14±0,06
III	242,35±12,00	5,65±0,28	1,13±0,05
IV	268,21±13,4	5,88±0,30	1,14±0,06

* – в пересчете на яблочную кислоту.

Известно, что фенольные соединения, в число которых входят и дубильные вещества, способствуют обеспечению устойчивости видов при воздействии стрессовых условий среды, обеспечивают устойчивость вида, выполняя роль защитных барьеров [10]. Как и следовало ожидать, наибольшая концентрация дубильных веществ зафиксирована в листьях черемухи обыкновенной, собранной в условно чистой зоне – районе Академгородка. Содержание в растениях дубильных веществ, собранных у металлургического предприятия, – в 2,2 раза; в зоне влияния ТЭЦ-3 – в 1,9 раза меньше, чем листьев растений, произрастающих в экологически чистом районе.

Количество хлорофилла также является одним из основных индикаторов степени адаптации растений к условиям произрастания. Максимальное содержание хлорофилла «a+b» в фазу цветения зарегистрировано в листьях черемухи обыкновенной, собранной в районе Академгородка (1,66 мг/г сырой массы), в районе ОАО «Русал» (0,95 мг/г сырой массы). Более слабо обогащены пигментами листья растений, произрастающих в районе санитарной зоны ТЭЦ-3, – 0,24 мг/г и КТМ – 0,76 мг/г сырой массы.

На основании проведенного исследования можно предположить следующую градацию рассматриваемых районов по степени убывания экологической благополучности: Академгородок > санитарно-защитная зона ООО КТМ > санитарно-защитная зона ТЭЦ-3 > санитарно-защитная зона ОАО «Русал».

Литература

1. Химический состав снежного покрова как показатель загрязнения на Кольском полуострове / Е.Л. Болтенко [и др.] // Вестн. МГУ. Сер. 5. – 1991. – № 3. – С. 60–64.
2. Мониторинг трансграничного переноса загрязняющих воздух веществ / Ю.А. Израэль [и др.]. – Л., 1987. – 144 с.
3. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: ГИМИЗ, 1985. – 182 с.
4. Государственная фармакопея СССР. Вып. 1. Т. I ГФХI / под ред. Ю.Г. Бобкова. – М.: Медицина, 1987. – 333 с.
5. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.
6. Химический анализ лекарственных растений / под ред. Н.Н. Гришкевич, Л.Н. Сафронич. – М.: Высш. шк., 1983. – 176 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
8. Иберла К. Факторный анализ / пер. с нем. В.М. Ивановой. – М.: Статистика, 1980. – 398 с.
9. Евдокимова Г.А., Мозгова Н.П. Влияние выбросов предприятия цветной металлургии на почву в условиях модельного опыта // Почвоведение. – 2000. – №5. – С.630–638.

10. Запретов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. – М.: Наука, 1993. – 271 с.



УДК 58.00:502.75

В.М. Старченко, Н.А. Тимченко

К ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ АБОРИГЕННОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

На основе эколого-ценотического анализа аборигенной дендрофлоры Амурской области и аборигенных дендрофлор флористических районов в пределах области показаны общие и отличительные черты дендрофлоры области и дендрофлор флористических районов в пределах области.

Ключевые слова: аборигенная дендрофлора, эколого-ценотический анализ, Амурская область, Дальний Восток России.

V.M. Starchenko, N.A. Timchenko

TO THE ECOLOGICAL CHARACTERISTIC OF ABORIGINAL DENDROFLORA IN THE AMUR REGION

On the basis of the ecological and coenotic analysis of the aboriginal dendroflora in the Amur Region and the floristic regions aboriginal dendroflora within the region, common and distinctive features of the regional dendroflora and floristic regions dendroflora within the region are shown.

Key words: aboriginal dendroflora, ecological and coenotic analysis, the Amur Region, Russian Far East.

Введение. Амурская область расположена на юго-западе Дальнего Востока России (РДВ) в умеренном географическом поясе, между 48°51' и 57°04' с.ш. и 119°39' и 134°55' в.д. и занимает площадь 363,7 тыс. км². Аборигенная флора области насчитывает 1764 вида из 138 семейств, аборигенная дендрофлора – 220 видов из 36 семейств и 80 родов [3, 6]. Несмотря на то, что в процентном отношении виды дендрофлоры составляют всего 12,47% от общего количества видов флоры Амурской области, роль этих видов в сложении растительности области исключительно велика. Амурская область почти полностью лежит в бассейне верхнего и среднего течения Амура. Исключение составляют северо-запад области (бассейн р. Олекмы и ее притоков) и, в гораздо меньшей степени, – северо-северо-восток (бассейн р. Май – притока р. Уды). По устройству поверхности Амурская область – горно-равнинная страна, где горные и возвышенные участки занимают примерно 60%, равнинные – 40% территории. Амурская область находится в зоне действия дальневосточных муссонов, которые образуются под влиянием азиатского континента и Тихого океана [1]. Эти факторы оказывают большое влияние на формирование дендрофлоры, ее количественный и качественный состав.

Цель исследования. Показать общие и отличительные черты дендрофлоры области и дендрофлор флористических районов в пределах области на основе эколого-ценотического анализа аборигенной дендрофлоры Амурской области и аборигенных дендрофлор флористических районов в пределах области.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования явились аборигенная дендрофлора Амурской области и дендрофлоры флористических районов в пределах области. Основной используемый метод – ботанико-эколого-географический [3].

Для Амурской области выделено 4 флористических комплекса с соответствующими эколого-ценотическими группами (ЭЦГ): 2 зональных (арктомонтанный и лесной), 1 условно-зональный (степной) и 1 аazonальный (лугово-пойменный) [3]. При эколого-ценотической характеристике представителей дендрофлоры использованы следующие ЭЦГ [4, 5].

АМ-ВВ – собственно высокогорная (альпийская). Объединяет виды растений, приуроченные к гольцовому и частично – подгольцовому поясу высокогорий.

АМ-ТВ – тундрово-высокогорная (арктоальпийская). Объединяет виды, свойственные как высокогорьям, так и Арктике.

АМ-ГМ – гипарктомонтанная. Объединяет виды растений, приуроченные к различным поясам гор и гипоарктомонтанному ботанико-географическому поясу. Растения этой группы при наличии подходящих условий способны глубоко проникать в лесной пояс по долинам различных водотоков.

АМ-ММ – горная (общепоясная), или собственно горная. Объединяет виды, характерные для открытых участков с каменистым субстратом (скалы, осыпи и россыпи, речные галечники) различных поясов.

ЛЕ – объединяет виды лесного комплекса без четко выраженной приуроченности к определенному типу лесной растительности.

ЛЕ-СХ – светлохвойно-лесная. Объединяет виды различных вариантов таежных светлохвойных лесов.

ЛЕ-ТХ – темнохвойно-лесная. Объединяет виды, приуроченные к темнохвойным лесам.

ЛЕ-НМ – лесная неморальная. Объединяет виды, характерные для неморальных лесов.

СТ-ГС – горностепная. Объединяет виды, характерные для открытых каменистых сильно инсолируемых склонов.

СТ-ЛС – лесостепная. Объединяет виды остепненных луговых ценозов, плавно переходящих в лесные, часто нарушенные или разреженные ценозы.

СТ-СС – собственно-степная группа. Объединяет виды, наиболее тесно связанные с настоящими степями и отличающиеся сроками и характером вегетации и специфическими условиями местообитания.

ЛП – виды лугово-пойменного комплекса без выраженной (акцентированной) эколого-фитоценотической приуроченности.

ЛП-ВБ – водно-болотная. Объединяет виды постоянно или почти постоянно обводненных местообитаний (прибрежно-водные, болотно-луговые растения).

В работе используется флористическое районирование, принятое в региональной сводке [2] с некоторыми дополнениями [3] (рис. 1).

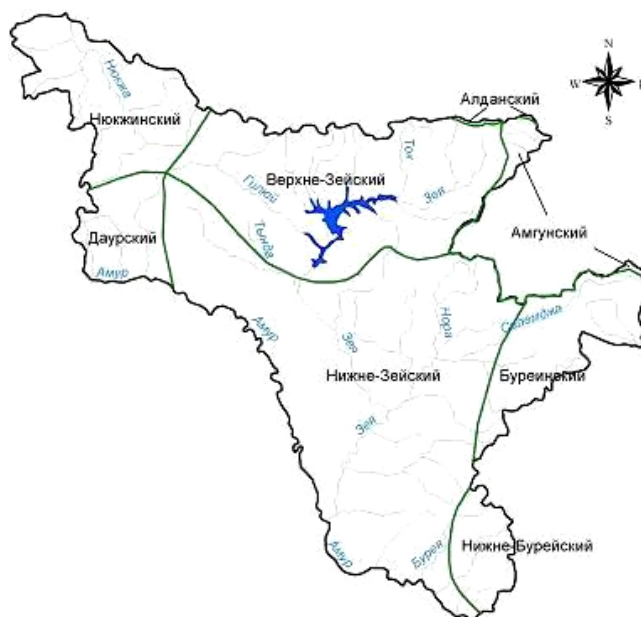


Рис. 1. Картосхема флористических районов в пределах Амурской области

Для территории Амурской области приводится 7 флористических районов (ФР): Даурский (Да), Нюкжинский (Ню), Верхнезейский (Вз), Буреинский (Бу), Алданский (Алд), Амгунский (Амг) и Нижнезейский. В пределах Амурской области Нижнезейский ФР включает два флористических подрайона: Нижнезейский (Нз) и Нижнебурейский (Нбу), причем последний подрайон (Нбу) приходится на юго-восток области, где проходит северо-западная граница кедрово-широколиственных лесов РДВ [3] (рис. 1).

Результаты исследования и их обсуждения. Эколого-ценотический анализ показал, что в аборигенной дендрофлоре (АБДФ) преобладают, без сомнения, лесные виды (133 в., 60,4%), среди которых выделяются лесные неморальные виды (85в., 38,6%). Второе место занимают горные виды (56 в., 25,45%), затем следуют степные (22 в., 10%) и лугово-пойменные виды (9 в., 4,1%) (рис. 2).

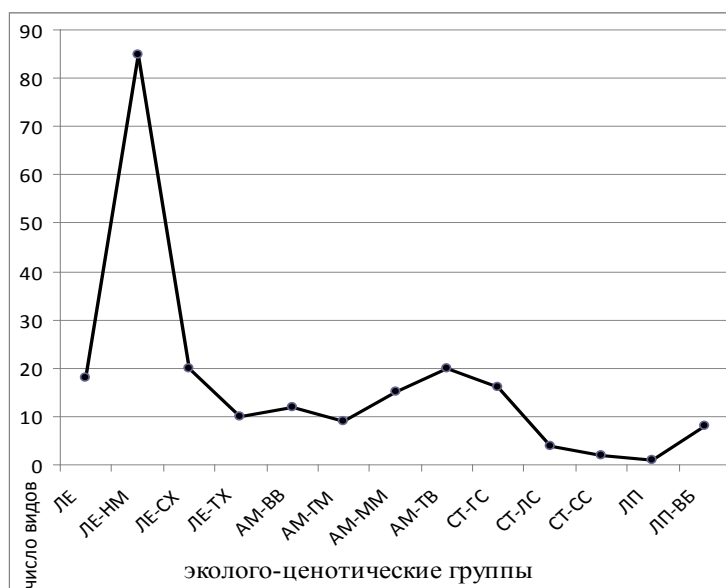


Рис. 2. Экологический спектр аборигенной дендрофлоры Амурской области

Экологический спектр АБДФ области наглядно отражает географию и орографию территории, а также господствующие типы растительности: бореальный (бореальная тайга) и неморальный (неморальные леса). Заметное присутствие горных (арктомонтанных) видов связано с наличием хорошо развитого арктомонтанного флористического комплекса на горных системах области.

Дендрофлоры флористических районов (ФР) области различаются численностью (рис. 3), количественным и качественным составом ЭЦГ (рис. 4, 5). Минимальная численность характерна для АБДФ северных флористических районов (Алданский, Амгунский, Нюкжинский), максимальная – для южных ФР (Нижнезейский). Эти данные указывают на то, что количественный и качественный состав АБДФ любого ФР в пределах области определяются в первую очередь климатическими факторами, площадью ФР и ее устройством.

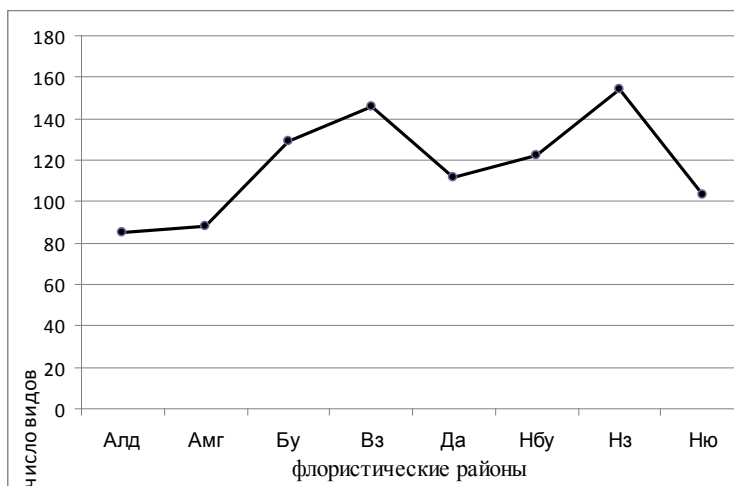


Рис. 3. Число видов аборигенной дендрофлоры по ФР области

Полученные в ходе многолетних полевых и камеральных работ данные по эколого-ценотической приуроченности видов аборигенной дендрофлоры, а также распространению этих видов по флористическим районам Амурской области позволили построить экологические спектры АБДФ по флористическим районам и подрайонам в пределах области (рис. 4, 5).

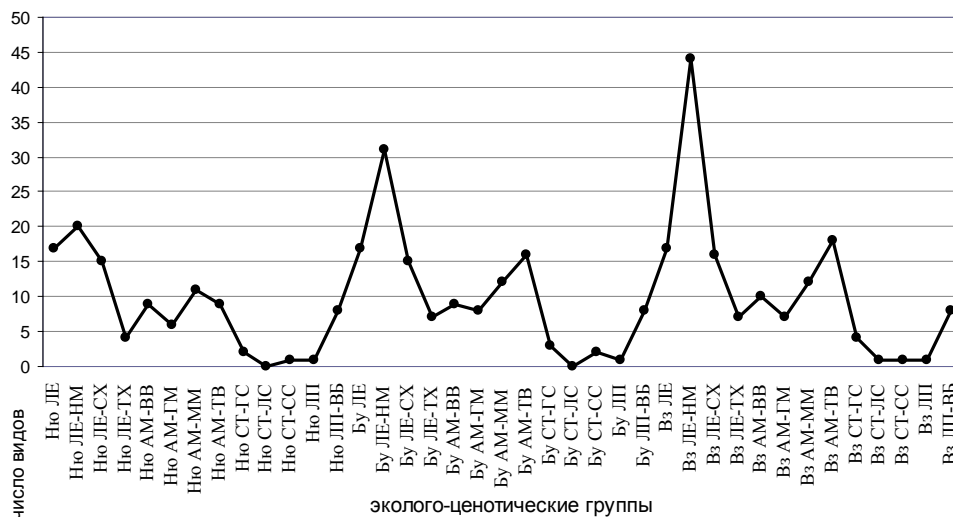


Рис. 4. Экологические спектры Нюжинского, Буреинского и Верхнезейского ФР

Учитывая, что Алданский и Амгунский ФР занимают крайне незначительную площадь в пределах Амурской области (см. рис. 1), данные по АБДФ этих ФР при анализе не учитываются.

Анализ экологических спектров АБДФ Даурского, Нижнебурейского, Нижнезейского, Нюжинского, Буреинского и Верхнезейского ФР (рис. 4, 5) наглядно показал, что дендрофлора каждого флористического района и подрайона имеет свои особенности, несмотря на то, что значительный процент видов АБДФ (69в., 31,36%) является общим для территории всех рассматриваемых ФР.

АБДФ всех рассмотренных флористических районов можно условно разделить на 3 группы (рис. 4, 5). К первой группе относятся АБДФ Нюжинского ФР (рис. 4), второй – АБДФ Буреинского и Верхнезейского ФР (рис. 4), третьей – АБДФ Даурского, Нижнебурейского и Нижнезейского ФР (рис. 5).

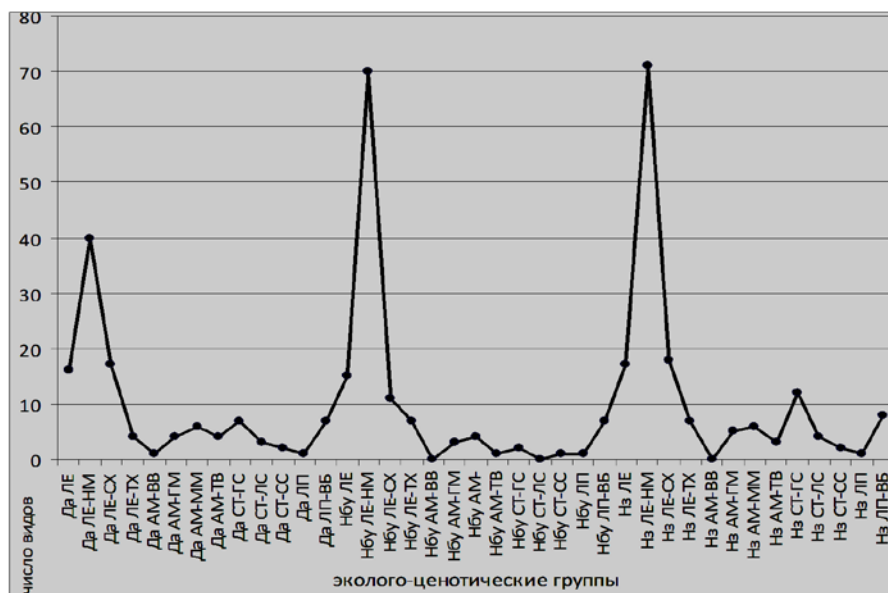


Рис. 5. Экологические спектры Даурского, Нижнебурейского и Нижнезейского ФР

Первая группа включает АБДФ Нюжинского ФР, лежащего в бассейне р. Олекмы в пределах Циркумбореальной флористической области. Вторая и третья группы включают АБДФ флористических районов бассейна Амура, относящихся к разным флористическим областям: вторая – Циркумбореальной, третья – Восточноазиатской флористической области. Наиболее резко отличается экологический спектр Нюжинского ФР, расположенного на северо-западе Амурской области. АБДФ этого флористического района включает

всего 103 вида (46,8% от числа видов АБДФ области). В ней наименее (по сравнению с АБДФ рассматриваемых ФР области) представлены лесные виды (56в., 54,4%), особенно – лесные неморальные виды (20в., 19,4%) – и сравнительно высок процент горных видов (35в., 34%) (рис. 4). Такой экологический спектр АБДФ объясняется жесткостью климатических условий, наличием многолетней мерзлоты, преобладанием северной тайги (включая мари) и значительной площадью горных систем.

Вторая группа представлена АБДФ Буреинского и Верхнезейского ФР (рис. 4). Эти флористические районы также расположены в Циркумбореальной области, но в бассейне Амура. Значительная часть территории этих ФР занята горными системами, что и отразилось на экологических спектрах АБДФ, где заметно представлены горные виды (35в., 27,13% в АБДФ Буреинского ФР, 37в., 25,34% – в АБДФ Верхнезейского ФР). Близость экологических спектров АБДФ этих ФР, по нашему мнению, связана также с тем, что Буреинский и Верхнезейский ФР лежат в бассейне Амура (его притоков). Именно долины притоков являются путями проникновения многих видов, в данном случае – лесных неморальных видов. Наличие заметного процента лесных, особенно лесных неморальных видов сближает экологические спектры АБДФ второй группы с экологическими спектрами третьей группы и указывает на наличие широкой буферной зоны между Циркумбореальной и Восточноазиатской флористическими областями.

К третьей группе относятся АБДФ Даурского ФР, Нижнезейского и Нижнебурейского флористических подрайонов, находящихся в бассейне Амура в пределах Восточноазиатской флористической области. Экологические спектры этих ФР достаточно близки между собой и отличаются преимущественно количественным соотношением видов в ЭЦГ (рис. 5). Лесные виды наиболее представлены в АБДФ Нижнебурейского ФР (103 в., 84,4%), в том числе: лесные неморальные (70в., 57,4%) и лесные темнохвойные (7в., 5,74%); лесные светлохвойные – в Даурском ФР (17в., 15,2%). Горные виды наиболее выражены в АБДФ Даурского ФР (15в., 13,4%), наименее – в Нижнебурейском (7в., 6,56%). Степные виды наиболее представлены в Нижнезейском флористическом подрайоне (18в., 11,7%), затем следует АБДФ Даурского ФР (12в., 10,7%) и АБДФ Нижнебурейского флористического подрайона (3в., 2,46%).

Выводы. Эколого-ценотический анализ аборигенной дендрофлоры Амурской области показал, что в ее составе преобладают лесные виды, среди которых выделяются лесные неморальные (рис. 2). АБДФ флористических районов в пределах области различаются по количественному и качественному составу. Минимальная численность характерна для АБДФ северных флористических районов (Алданский, Амгунский, Нюкжинский), максимальная – для южных ФР (Нижнезейский с подрайонами). Анализ видов АБДФ шести наиболее крупных ФР позволил выделить 3 группы АБДФ: первая (Нюкжинский ФР), вторая (Буреинский ФР, Верхнезейский ФР), третья (Даурский ФР, Нижнебурейский и Нижнезейский подрайоны). Экологические спектры каждого флористического района (подрайона) имеют наряду с общими чертами свои отличительные черты. Количественный и качественный состав **эколого-ценотических групп АБДФ** каждого флористического района (подрайона) определяется климатическими особенностями, географией и орографией территории, господствующими типами растительности, принадлежностью к Циркумбореальной или Восточноазиатской флористической области, нахождением в бассейне Амура.

Литература

1. Амурская область: опыт энцикл. словаря. – Благовещенск: Хабар. кн. изд-во, Амур. отд-ние, 1989. – 416 с.
2. Сосудистые растения советского Дальнего Востока: в 8 т./ отв. ред. С.С. Харкевич. – Л.: Наука, 1985. – Т.1. – 1985. – 399 с.
3. Старченко В.М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны: Дальний Восток России. – М.: Наука, 2008. – 228 с.
4. Старченко В.М., Тимченко Н.А. Дендрофлора Амурской области и перспективы использования в озеленении // Ученые записки Забайкал. гос. гуманит.-пед. ун-та им. Чернышевского. Сер. Естественные науки. – 2009. – № 1. – С. 104–111.
5. Старченко В.М., Тимченко Н.А. Дендрофлора Благовещенска // Известия Иркут. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. – 2011. – Т.4. – № 2 (10). – С. 89–93.
6. Тимченко Н.А. Эколого-биологические особенности дендрофлоры Амурской области, состав, охрана, использование в озеленении: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Благовещенск, 2012. – 23 с.



ЭВОЛЮЦИЯ ПАЛЕОЛАНДШАФТОВ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ

В статье представлены исследования по изучению палеоландшафтов в Красноярской лесостепи. Палеопочвы хранят в себе ценную информацию о природных условиях прошлых эпох почвообразования, их изучение, а также комплекс дополнительной информации, позволяют реконструировать палеоэкологические условия в прошлые геологические этапы развития Земли.

Ключевые слова: палеоландшафты, палеопочвы, палеоэкологические условия, поздний плейстоцен, голоцен.

G.A.Demidenko, E.V.Koteneva

KRASNOYARSK FOREST-STEPPE PALEO-LANDSCAPEEVOLUTION IN THE LATE PLEISTOCENE AND HOLOCENE

The research on studying paleo-landscapes in the Krasnoyarsk forest-steppe is presented in the article. Paleo-soils store valuable information on the environmental conditions of last epochs soil formation, their studying and the complex of additional information allow to reconstruct paleo-ecological conditions in the past geological Earth development stages.

Key words: paleo-landscapes, paleo-soils, paleo-ecological conditions, late Pleistocene, Holocene.

Введение. Прогнозировать развитие природных комплексов невозможно без изучения закономерностей изменения их во времени. Содержание связей, соединяющих человечество с окружающей средой, является одной из самых актуальных проблем современности. В силу этой проблемы актуальными стали историко-эволюционные аспекты почвообразования, так как мероприятия воздействия человека на природу часто вступают в противоречия со свойствами почв и ходом их развития, обусловленными предшествующей эволюцией. Наибольшее влияние на современную природную обстановку оказали процессы, происходящие в близкое геологическое время – в позднем плейстоцене (сартанское время) и в голоцене.

Почва природного сообщества – это не инертный субстрат, а часть экосистемы. Существует взаимно дополняющая связь между почвой, на которой существует сообщество и признаки которого зависят от характера почвы, и этим сообществом, которое развивается и в свою очередь влияет на почву. Кроме того почва содержит в дополнение к мертвому органическому веществу также живые корни и грибы и во многих случаях богатую биоту бактерий, простейших и животных. То есть почва сама по себе является живым сообществом [1].

Цель исследования. Реконструировать эволюционную смену ландшафтов Красноярской лесостепи в позднем плейстоцене и голоцене.

Красноярская лесостепь в современное время простирается относительно узкой полосой вдоль берега Енисея и занимает полого-увалистую наклонную предгорную равнину. Эта равнина представляет собой полузамкнутую межгорную котловину, в которой долина Енисея относится к восточному геоморфологическому региону [2].

Объекты и методы исследования. Террасы р. Енисей являются наиболее удачными объектами для реконструкции почв и экологической обстановки прошлых геологических периодов. В четвертичных отложениях террас стратиграфически прослеживаются погребенные почвы разной степени сохранности. Изучение погребенных почв необходимо для познания генезиса и эволюции почвенного покрова и ландшафтов в целом.

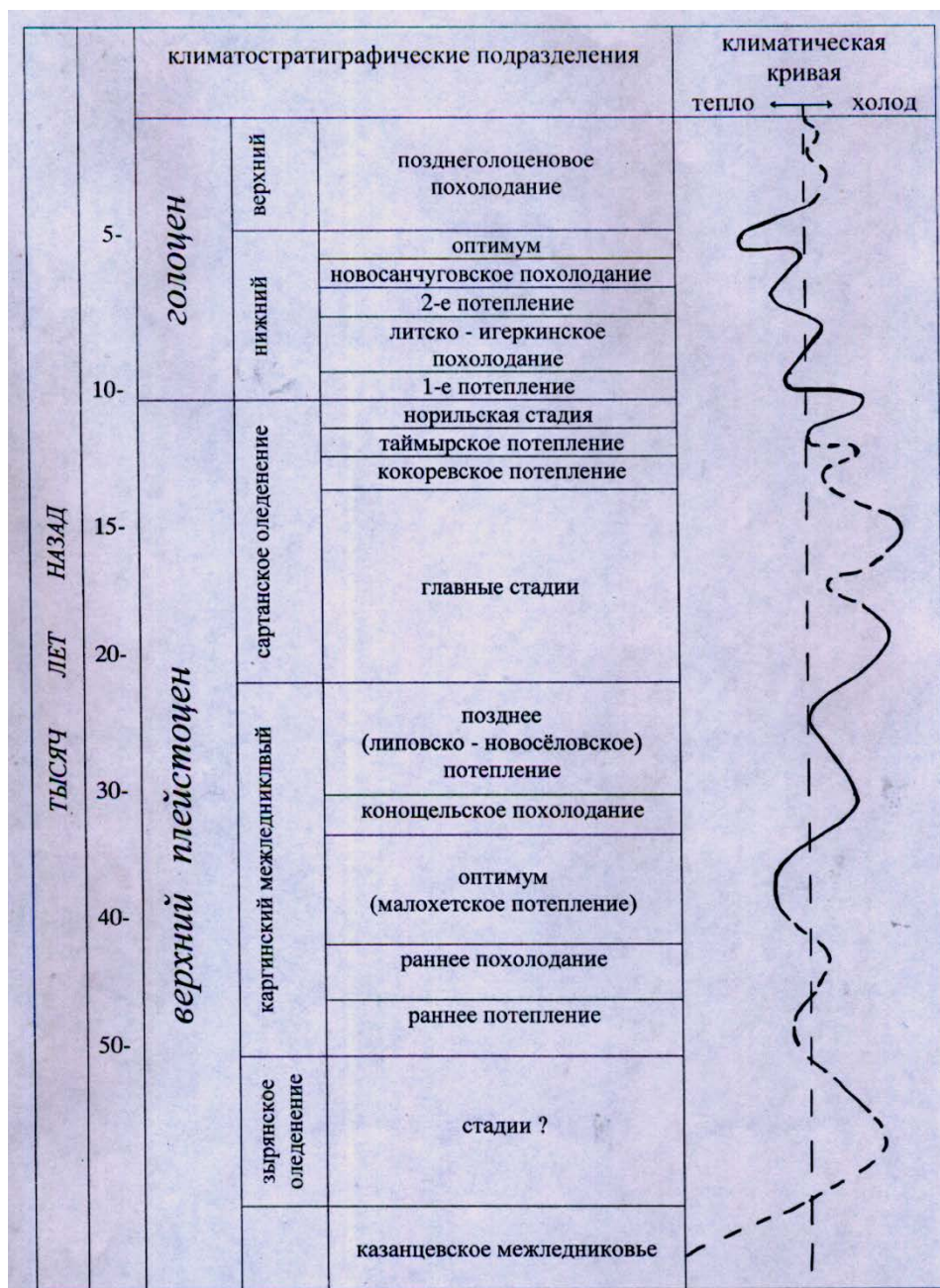
Палеопочвенные образования каргинского и сартанского времени в Красноярской лесостепи наиболее четко диагностируются в геологическом разрезе раскопа археологического памятника Афонтова гора 2 (долина Среднего Енисея), в осадочных отложениях верхнего плейстоцена прослеживаются горизонты палеопочв.

Палеопочвенные образования сартанского времени и голоценового времени в Красноярской лесостепи представлены в серии опорных геологических разрезов, шурфов, а также геологических «зачисток» Березовской террасы р. Енисей.

Палеопочвенные образования голоценового времени представлены в педокомплексах, расположенных в геологических разрезах острова Татышева, расположенного в среднем течении р. Енисея в черте г. Красноярск. Остров Татышева имеет осадочное происхождение, и его формирование связано с пойменными и аллювиальными процессами. А также голоценовые погребенные почвы представлены в разрезах пойменных отложений правобережной части долины р. Енисей на северной окраине пос. Предивинска.

Основной методологией исследования палеопочвенных образований является палеопедологический подход, в котором за основу при диагностике взят принцип актуализма, позволивший выявить черты сходства и различия между современными почвами и палеопочвами, сформированными на одинаковых элементах рельефа.

Результаты и их обсуждение. Палеоэкологическая реконструкция природных условий Красноярской лесостепи выполнена на основе палеопедологических реконструкций [3–5]. Также при проведении реконструкции палеоландшафтов в Красноярской лесостепи использовалась база данных «Эволюция природной среды Приенисейской Сибири в голоцене» [3,4] (рис.).



Изменение климата в позднечетвертичное время, по Н.В. Кинд (1974)

Каргинское межледниковье – последнее в плейстоцене. В целом отличалось более холодным климатом, чем современный. В течение этого интерстадиала выделяется несколько фаз потеплений и похолоданий. В раннее похолодание (около 45 тыс. лет назад) зимы были более суровыми, чем в настоящее время, а в малохетское потепление (43–33 тыс. лет назад) – более мягкими.

В период раннего потепления климат был теплее, чем в современных условиях [6]. Присутствуют типично зональные формы, характерные для лесной и степной зон. Внутриконтинентальное похолодание было достаточно глубоким: отмечается развитие перигляциальной обстановки и сопутствующих ей явлений (усиление делювиообразования, накопление перигляциального аллювия, разрежение растительного покрова и т.д.). Отложения содержат фауну млекопитающих верхнепалеолитического фаунистического комплекса. В фауне этого времени отсутствуют полярные и полярно-арктические элементы.

Сартанское похолодание отличалось наиболее суровыми климатическими условиями. Однако это время было отчетливо неоднородным [5]. Материалы спорово-пыльцевых анализов, литологические показатели, данные о фауне крупных млекопитающих, распределение структур криогенных нарушений позволяют выделить в пределах сартанского времени пять палеоклиматических фаз.

1-я фаза. Условия развивающегося похолодания и увлажнения. В разрезах отложений с этим временным отрезком связано развитие солифлюкционных нарушений, грубой слоистости в покровных суглинках. В это время происходит разрушение природных зон. Место лесной зоны занимают лесотундры и лесостепи, полярная фауна проникает далеко на юг, степная фауна расширяет ареалы своего существования. По всей Северной Азии широко расселяется фауна верхнепалеолитического комплекса с мамонтом позднего типа, шерстистым носорогом, короткорогим бизоном и др.

Палеолитический человек в это время, судя по материалам стоянок, устраивал сравнительно долговременные поселения в местах с обилием промысловой фауны.

2-я фаза. Кратковременная, отличалась холодной климатической обстановкой. Этому времени соответствуют мощные морозобойные клинья, разбивающие лежащие ниже отложения. Этот этап в целом совпадает с максимумом сартанского оледенения севера и горных областей юга Северной Азии. Палеолитических стоянок этого отрезка сартанского времени нет на территории Северной Азии. Очевидно, климатические условия были настолько неблагоприятны для обитания человека, что он уходил из пределов Северной Азии.

Обстановка холода и сухости климатических условий привела к расширению площади многолетнемерзлых грунтов, уменьшению водности рек, интенсивному поступлению в долины и русла рек делювиального материала, развитию эоловых процессов и формированию эоловых форм рельефа – преимущественно дюн.

3-я фаза. Характеризовалась неустойчивой климатической обстановкой: чередованием тепла и холода, сухости и увлажнения. С этим отрезком времени связано начало восстановления зональных растительных ландшафтов. На юге Западной и Восточной Сибири в фауне уже отсутствует шерстистый носорог. Мамонты обитают в Северной Азии, отмечается их массовая гибель, особенно в пределах Западной Сибири.

Климатические условия этого интервала в целом были значительно благоприятнее для жизни палеолитического человека, чем предыдущие отрезки сартанского времени. Об этом свидетельствует многочисленность памятников палеолита этого времени.

4-я фаза. Охватывает время поздне-сартанских интерстадиалов (кокоровского и таймырского) и разделяющего их кратковременного похолодания.

Кокоровская стадия была холоднее современных условий в тех же широтах, не привела к значительной перестройке растительных ландшафтов. Последовавшее кратковременное похолодание оставило яркие следы в осадках (отмечается развитие солифлюкции, видны морозобойные трещины). Похолодание привело к усилению накопления делювиального материала.

Таймырское потепление – во многом изменило всю палеогеографическую обстановку. Это потепление в оптимальной его части было таким же по климатическим условиям, как и современное. Зональные почвы, сформированные в таймырское время, соответствуют современным зональным почвам, что свидетельствует о существенном восстановлении зональных растительных ландшафтов. Одновременно происходит сильная деградация многолетнемерзлых грунтов, интенсивное таяние материковых и горных льдов и усиление эрозионной деятельности. Основная масса фауны мамонтового комплекса к этому времени мигрировала в северо-восточные области Северной Азии. Однако и там, в условиях оттаивания грунтов, развития термокарстовых процессов и заболачивания, происходила гибель мамонтовой фауны.

5-я фаза. Поздне-сартанское похолодание. Отличалось глубоким понижением температур. В разрезах покровных отложений II надпойменной террасы над таймырской почвой фиксируются два прослоя водных отложений, на которых наложены две близкие по времени образования системы мерзлотных полигональных трещин. После таймырского времени наступило похолодание, которое двукратно прерывалось кратковременными потеплениями, приведшими к протаиванию мерзлоты, таянию льдов, подъему вод, затоплению уже сформированной надпойменной террасы и отложению на ней водных осадков; затем вновь, в условиях резкого похолодания, образовались полигональные мерзлотные трещины. Хотя в течение этой фазы происходили резкие климатические колебания, они не привели к существенной перестройке растительных зон, которые уже начали восстанавливаться в таймырское время. В пределах лесной зоны ландшафты мало отличались от лесотундровых, не препятствуя проникновению на юг форм полярной фауны. В это время вымирают последние сохранившиеся на северо-востоке Азии мамонты, шерстистые носороги.

После Сартанского похолодания наступило потепление, которое ознаменовало начало **голоцена** (табл.). В лесостепных и степных ландшафтах Приенисейской Сибири тундростепи и тундролесье вскоре сменились лесными ландшафтами березово-сосновых и березово-еловых лесов [6].

В начале **предбореального** периода типичным для Красноярской лесостепи был ландшафт холодных степей. На низких элементах рельефа формировались пойменные мерзлотные почвы. В течение периода климат изменялся в сторону потепления и увлажнения.

В последующий **бореальный** период биоклиматическая обстановка была теплее, чем современная. Для надпойменных участков Красноярской лесостепи формировался ландшафт осиново-березовой подтайги. На пойменных участках долины Среднего Енисея сформировались в субэаральных условиях под хорошо развитым травянистым покровом при длительном отсутствии высоких паводков и представляют собой аллювиальные (пойменные) слоистые хорошо дренированные почвы.

В климатический оптимум голоцена – **атлантический период** – биоклиматические условия были различны в его первой и второй половинах. Первая половина периода характеризуется преобладанием лесных ландшафтов и развитием лесных почв (серая лесная, дерновая лесная). Вторая половина атлантического периода характеризуется сменой лесной растительности на степную – как следствие иссушения климата. Палеопочвенный покров представлен степными почвами черноземного типа.

Начало **суббореального периода** характеризуется похолоданием климата. При условии общего относительного похолодания выделяются периоды потепления климата, зафиксированные в отложениях в виде признаков усиления дернового процесса.

Схема возможной эволюции природных комплексов Березовской террасы реки Енисей в голоценовое время (Котенева, Демиденко и др., 2006)

Этап голоцена	Возраст, тыс. лет назад	Красноярская лесостепь	
		Растительные зоны и подзоны	Почвы
Предбореальный	10.3–0 10.3–9.5	Средняя, северная тайга	Таежные мерзлотные, недифференцированные почвы, криоземы, подзолисто-глеевые, глеевые
Бореальный	9.5–8.0	Осиново-березовая подтайга	Серые лесные подзолистые, дерновые, глеевые, дерново-карбонатные, дерновые лесные, лугово-лесные
Атлантический I половина	8.0–4.5 8.0–6.0	Березовая лесостепь	Дерново-глеевые, дерново-подзолистые, темно-серые лесные
II половина	6.0–4.5	Березовая лесостепь с лиственницей, степь	Черноземовидные темно-серые лесные, дерново-лесные
Суббореальный	4.5–3.0 (2.5?)	Подтайга, лесостепь	Дерновые лесные серые лесные, оподзоленные, дерново-глеевые лугово-лесные
Субатлантический	3.0 (2.5?)	Подтайга, лесостепь	Темно-серые лесные, дерновые лесные, черноземы

В **субатлантический период** определено смещение зон в пределах современных границ. Прохладные и влажные условия начала субатлантического периода голоцена менялись в сторону похолодания, а затем и иссушения климата. Конец этого периода характеризуется потеплением и увлажнением климатических условий. В этот период голоцена идет процесс становления современных природных комплексов.

Выводы

1. В самые теплые и сухие периоды формируются почвы черноземного типа. Они лучше сохранились в стратиграфическом простирании благодаря наибольшей устойчивости своей коллоидной части и наименьшей доступностью к разрушениям. В теплые и влажные периоды формировались лесные почвы, а при похолодании климата – лесостепные почвы. В экстремальных условиях холода – тундровые почвы, которые можно диагностировать только по свойствам перигляциальных отложений.

2. Почвы голоценового возраста отражают смену почвенных покровов от лесных (подзолистых, дерново-подзолистых, дерновых) почв лесных ландшафтов до черноземных почв лесостепных и степных ландшафтов. Первая половина атлантического периода голоцена является климатическим оптимумом, когда наблюдается оптимальное соотношение теплообеспеченности и увлажненности, обеспечивающее максимальную биологическую продуктивность и максимальное видовое разнообразие.

3. При проведении палеоэкологической реконструкции ландшафтов Красноярской лесостепи отмечается флуктуация почвенно-растительных зон во времени и в пространстве под влиянием изменения климата.

Литература

1. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.
2. Семина Е.В. Серые лесные почвы Красноярской лесостепи и некоторые вопросы их генезиса // Почвоведение. – 1961. – № 1. – С. 29–39.
3. Демиденко Г.А. Эволюция ландшафтов Сибири в голоцене. – Красноярск, 2008. – С. 165.
4. Демиденко Г.А., Котенева Е.В. Реконструкция почвенно-растительного покрова Березовской террасы реки Енисей в сартанское и голоценовое время. – Красноярск, 2008. – С.130.
5. Демиденко Г.А., Котенева Е.В. Эволюция палеоландшафтов Красноярской лесостепи в позднем плейстоцене и голоцене. – Красноярск, 2012. – С.144
6. Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. – М.: Наука, 1974. – 225 с.



УДК 633.11:58.04:581.331.2

Е.В. Козлова, О.В. Злотникова

РЕАКЦИЯ МУЖСКОГО ГАМЕТОФИТА ПШЕНИЦЫ НА ОБРАБОТКУ ПОСЕВОВ ГЕРБИЦИДОМ СЕКАТОР ТУРБО И ЕГО СМЕСЬЮ С ГЕПАРДОМ ЭКСТРА

В результате изучения влияния применения гербицидов на качество пыльцы яровой пшеницы, в том числе и у последующего поколения, выращенного в отсутствие химического воздействия, авторами выявлено, что применение исследуемых гербицидов приводит к увеличению доли аномальных пыльцевых зерен у культуры, что свидетельствует об усилении отбора на уровне микрогаметофита.

Ключевые слова: гербициды, яровая пшеница, пыльца, мужской гаметофит.

E.V. Kozlova, O.V. Zlotnikova

MALE WHEAT GAMETOPHYTE REACTION ON THE CROPS TREATMENT WITH HERBICIDE "SECATOR TURBO" AND ITS MIXTURE WITH "GEPARD EXTRA"

As the result of studying the herbicides usage influence on the spring wheat pollen quality, including next generation, grown in the absence of chemical influence, it was established that studied herbicides usage leads to the increase of culture abnormal pollen granules portion, which indicates the selection strengthening on microgametophyte level.

Key words: herbicides, spring wheat, pollen, male gametophyte.

Введение. Массированное поступление ксенобиотиков в природную среду вызывает многочисленные сдвиги в биоте, которые обычно наиболее ярко проявляются в изменениях генеративной сферы организмов.

На сегодняшний день имеются сведения о том, что химические средства защиты растений, такие как протравители, ретарданты, инсектициды, гербициды, могут повышать уровень мутабельности защищаемой культуры [Черемисинов М.В., 2004; Дудин Г.П., 2006; Дудин Г.П. и др. 2011].

Кроме того, воздействие ксенобиотиков способствует гаметофитному и гаметному отборам, следовательно, влечет за собой усиление элиминации отдельных генов, генных комплексов и генотипов. Есть дан-

ные об усилении рекомбинации у самоопыляющихся растений в условиях стресса, к которому можно отнести и влияние химических веществ [Харрасова Л.К., 2001].

Вышеперечисленные процессы приводят, с одной стороны, к увеличению генетического разнообразия в каждой последующей сортовой репродукции, с другой – к усилению элиминации гаметофитов, неустойчивых к препарату, что может способствовать и утрате ценных для данного сорта генов в ряду последовательных репродукций.

Цель исследования. Показать, что последствия использования на посевах яровой пшеницы гербицидов могут проявляться в изменениях генеративной сферы у последующего поколения на примере одного из многокомпонентных высокоселективных гербицидов на основе сульфомочевины Секатор Турбо и его смеси с граминицидом.

Методика исследования. В исследованиях использовали мягкую яровую пшеницу сорта Тулунская 12.

Полевые исследования проводили на опытных полях ОПХ «Минино» Красноярского края в совместных исследованиях с сотрудниками КНИИСХ в 2008–2009 годах.

Опытное хозяйство находится в условиях умеренно сухого и резко континентального климата. Почва на опытных участках – чернозем обыкновенный, маломощный.

В 2008 году в фазу кущения исходные посевы яровой пшеницы обрабатывали по следующим схемам:

- схема 1 – контроль (без обработки);
- схема 2 – посевы, обработанные гербицидом Секатор Турбо КЭ (25 г/л йодосульфурон-метил-натрия + 100 г/л амидосульфурона + 250 г/л мефенпир-диэтила) в дозе 0,1 л/га (далее Секатор);
- схема 3 – посевы, обработанные смесью гербицидов Секатор Турбо КЭ (0,1 л/га) + Гепард Экстра КЭ (100 г/л феноксапроп-П-этил + 27 г/л мефенпир-диэтила) в дозе 0,6 л/га (далее С+Г).

С целью определения фертильности пыльцы в разных участках опытного поля отбирали по 10–12 колосьев в период колошение–начало цветения. Из средней части колоса выделяли по 3–4 цветка, отделяли пыльники и затем их фиксировали в уксусном спирте (1:3) в течение суток, хранили до анализа в холодильнике при температуре + 3 °С.

Окраску пыльников проводили 2%-м ацетокармином. В каждом варианте опыта просматривали не менее 2000 пыльцевых зерен. При анализе выделяли следующие признаки: пыльцевые зерна без вегетативного ядра, пустые, дегенеративные, с одним спермием, с отставанием цитоплазмы, с отсутствием спермиев, с несколькими признаками одновременно.

Биологическую продуктивность оценивали по общепринятой методике по показателям: масса надземной части растений, высота растений, плотность растений, число генеративных побегов, число колосков и число зерен в колосе, масса 1000 зерен и семенная продуктивность растений.

Затем для проверки биологической полноценности семян пшеницы после применения гербицидов в 2009 г. был заложен полевой мелкоделяночный опыт в ОПХ «Минино» на стационаре Красноярского НИИСХ. Повторность в опыте пятикратная, расположение площадок рендомизированное. Химобработку не проводили, сорняки удаляли вручную.

Погодные условия вегетации могут существенно повлиять на устойчивость культуры к гербициду и проявление ею генетического разнообразия в последующем поколении. Поэтому при анализе нами были учтены гидротермические показатели вегетационных периодов в годы исследования.

Так, 2008 год отличался от среднемноголетних значений меньшим количеством осадков в мае–июне и большим количеством осадков в июле, жарким июнем.

Вегетационный период 2009 года характеризовался достаточным увлажнением, и ГТК Селянинова с мая по сентябрь составил 1,52. Формирование зерна проходило при несколько пониженной температуре, так как сумма активных температур до созревания составила 1700 °С.

Результаты и их обсуждение. Гербициды, обозначенные производителем как высокоселективные, в неблагоприятных условиях могут проявить определенную степень фитотоксичности по отношению к культуре. То есть, попадая в растение, действующее вещество будет вызывать определенное напряжение всех ферментных систем, участвующих в детоксикации. Тем самым происходит отвлечение внутренних резервов культурного растения от процессов органо- и морфогенеза.

Обработка посевов послеуборочными гербицидами, как правило, приходится на период закладки и формирования генеративных органов культуры. Следовательно, фитотоксическое действие в первую очередь отразится на довольно чувствительной к внешним воздействиям спорогенной ткани, а также на последующих этапах формирования мужского и женского гаметофитов.

В целом следует отметить, что в исследуемые годы у пшеницы сорта Тулунская 12 качество пыльцы было невысоким (табл. 1).

Разницу по доле аномальных пыльцевых зерен у родительских растений и растений первого поколения можно отнести на счет различий в температурных условиях и условиях увлажнения вегетационного периода.

При анализе качества пыльцы с обработанных родительских растений было выявлено, что в вариантах с применением гербицида Секатор и его баковой смеси по сравнению с контролем препараты оказали существенное воздействие на развитие аномалий формирования пыльцевых зерен пшеницы (см.табл. 1). Влияние гербицидов на формирование пыльцевых зерен в обоих опытных вариантах было сходным: частота различных аномалий здесь была на 35,6 % выше, чем в контроле. В варианте с применением гербицида Секатор большая часть выявленных аномалий приходилась на долю пыльцевых зерен без вегетативного ядра, пустых и дегенеративных.

В варианте с применением смеси гербицидов и фунгицида наблюдалось большое число пыльцевых зерен с одним спермием, без вегетативного ядра, отсутствием спермиев, а также с несколькими признаками одновременно.

В свою очередь, анализ качества пыльцы 1-го поколения дочерних растений показал, что даже в отсутствие химической обработки доля аномальных пыльцевых зерен в опытных вариантах была выше, чем в контроле: в варианте с Секатором – на 37,5 %, а в варианте с его баковой смесью – на 26,5 %. В этих вариантах наибольшая доля приходилась на пыльцевые зерна с отставанием цитоплазмы, пустые и без вегетативного ядра. Не исключено, что это может быть связано с сохранением остаточных микроколичеств компонентов препаратов во вновь сформированном зерне. Хотя более вероятной причиной данного явления нам представляются биохимические и генетические изменения, как у родителей, так и у потомков.

Таблица 1

Доля пыльцевых зерен с аномалиями и структура аномалий у материнских и дочерних растений пшеницы в зависимости от варианта опыта

Вариант опыта	Доля пыльцевых зерен с аномалиями, %	Структура аномалий, %						
		Без вегетативного ядра	Пустые	Дегенеративные	С 1 спермием	Отставание цитоплазмы	Без спермиев	С несколькими признаками
Родительские растения (2008 г.)								
Контроль	63,4	6,1	38	6,0	7	0,3	6	0
Секатор	86,0	22,0	34	9,0	10	0,4	6	4
С+Г	86,2	14,0	20	7,2	12	5,0	16	12
Дочерние растения (2009 г.)								
Контроль	49,8	8,2	1,5	17,0	5,1	16,0	1,5	0,5
Секатор	68,5	10,6	7,6	8,9	5,8	29,9	2,7	2,8
С+Г	63,0	8,2	3,1	11,2	9,6	27,1	3,1	0,7

Об этом свидетельствуют результаты анализа структуры биологической продуктивности пшеницы (табл. 2).

Обработка посевов гербицидами способствовала повышению общей семенной продуктивности родительских растений благодаря устранению конкуренции со стороны сорняков и увеличению площади питания культурных растений.

У родительских растений опытных вариантов наблюдается более интенсивное нарастание биомассы, в основном за счет высокой сохранности. Однако в варианте С+Г увеличилась и средняя масса надземной части одного растения на 30,0%, а также высота – на 16%.

Биологическая продуктивность и ее элементы у родительских и дочерних растений пшеницы в зависимости от варианта опыта

Вариант опыта	Масса надземной части растений, г/м ²	Масса 1 растения, г	Высота растения, см	Плотность растений, шт/м ²	Число генеративных побегов, шт/м ²	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в 1 колосе, шт.	Число зерен на 1 колосок, шт.	Масса 1000 зерен, г	Семенная продуктивность	
										г/1 растения	г/м ²
Родительские растения (2008 г.)											
Контроль	560	1,6	74,8	361,6	444,1	11,5	20,7	1,8	36,7	0,93	337,4
Секатор	680*	1,6	73,9	427,6*	568,4*	10,4	18,5	1,8	39,0	0,96*	410,1*
С+Г	1028*	2,0*	86,8*	506,8*	661,6*	10,7	18,0	1,7	46,0*	1,08*	547,8*
Дочерние растения (2009 г.)											
Контроль	861	1,7	83,2	523,4	601,6	13,1	22,9	1,8	30,2	0,80	416,1
Секатор	866	1,7	83,4	499,8	589,4	13,4	24,2*	1,8	28,5	0,81	405,5
С+Г	929*	1,8	84,0	523,8	609,4	13,1	22,8	1,7	32,8	0,86	455,7

* – различие с контролем достоверно при $\alpha \leq 0,5$.

На фоне этого отмечена тенденция изменения строения колоса, проявившегося в уменьшении числа колосков и зерен в колосе. Достоверно большей в этом варианте была и масса 1000 зерен – на 25,3%. Забегая вперед, хотим отметить, что применение гербицида, идентичного с Гепардом Экстра, также сопровождалось возрастанием степени крупнозерности.

В результате вышеописанных изменений в опытных вариантах у родительских растений отмечалось повышение семенной продуктивности как в среднем одного растения, так и всего посева в целом – на 4,3 и 24,2% соответственно.

Растения первого после химической обработки поколения в опытном варианте Секатор существенных отклонений от контрольных не имели. За исключением достоверно более высокой озерненности колоса – на 5,7%. Некоторое уменьшение (на 4,7%) плотности растений было компенсировано возрастанием числа генеративных побегов на 1 растение и числа зерен в колосе, поэтому в конечном итоге семенная продуктивность в этом варианте не снизилась.

В варианте со смесью снова отмечалась более высокая масса надземной части растений (7,9% по сравнению с контролем) и тенденция к возрастанию массы 1000 зерен и урожайности. Из-за высокой вариативности двух последних параметров различия с контролем были статистически недостоверны ($\alpha \leq 0,5$).

Таким образом, нами обнаружено усиление микрогаметофитного отбора под давлением химического пресса со стороны гербицидов. Хотя при самоопылении доля нормальных пыльцевых зерен для оплодотворения играет несущественную роль, так как оно практически гарантировано. Поэтому напрямую такая ситуация с пылью не могла отразиться на семенной продуктивности, но свидетельствует об изменениях, происходящих в культурных растениях, в том числе и у последующего поколения.

Выводы

1. Применение на посевах яровой пшеницы Тулунская 12 гербицида Секатор Турбо и его баковой смеси с Гепардом Экстра привело к увеличению доли аномальных пыльцевых зерен у культуры на 37,5–26,5%, что свидетельствует об усилении отбора на уровне микрогаметофита.

2. Последствия использования исследуемых гербицидов выразились в значительном усилении микрогаметофитного отбора и у последующего поколения, особенно сильном в варианте с использованием только гербицида Секатор Турбо.

Литература

1. Дудин Г.П. Мутабельность пшеницы при обработке семян и посевов регуляторами роста: кампозан и тур // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 1. – С. 66.
2. Черемисинов М.В. Мутагенное действие химических и биологических препаратов на яровой ячмень сорта Биос-1: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. – Киров, 2004. – 16 с.
3. Соли калия и натрия как мутагенные факторы на культуре ячменя / Г.П. Дудин [и др.] // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. (15–18 февраля 2011 года): в 3 т. Т. 1. – Ижевск: Изд-во Ижев. ГСХА, 2011.
4. Харрасова Л.К. Способы увеличения доступной отбору генотипической изменчивости у томата: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2001. – 16 с.



УДК 711.4; 712

Е.З. Усубова, Л.С. Тирранен

МИКРОБИОТА СЕМЯН И ФИЛЛОСФЕРЫ РАСТЕНИЙ ФАСОЛИ ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕЛЕНОМ

Установлено влияние селена на микробиоту семян и филлосферы растений фасоли сорта «Сакса без волокна 615» при замачивании семян в водном растворе селенита натрия с концентрацией селена 0,001 % и опрыскивании этим раствором растений перед цветением.

Ключевые слова: селенит натрия, влияние селена на растения, аккумуляция селена, фасоль сорта «Сакса без волокна 615», микробиота фасоли.

E.Z. Usubova, L.S. Tirranen

SEEDS AND PHYLLO-SPHERE MICROBIOTA OF HARICOT PLANTS IN SELENIUM PROCESSING

The influence of selenium on seeds and phyllo-sphere microbiota of haricot plant sort "Saksa without fibre615" during seed wetting in selenite sodium solution with selenium concentration of 0,001 % and spraying the plants by this solution before blossoming is determined.

Key words: sodium selenite, selenium influence on plants, selenium accumulation, haricot, sorts "Saksa without fibre615", haricot microbiota.

Введение. Одним из актуальных вопросов факториальной экологии является исследование микро-элементов не только в живых организмах, но и в компонентах экосистем в целом, в первую очередь в регионах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию. С дефицитом элемента селена связывают возникновение таких хронических заболеваний человека, как злокачественные новообразования, атеросклероз, гипертоническая болезнь, артриты, пародонтоз, катаракта, поэтому интенсивно исследуется недостаточность селена в питании человека. Согласно данным Института питания, дефицит селена отмечен более чем у 90 % населения России [1]. Установлено, что органические соединения селена усваиваются лучше неорганических и не вызывают аллергических реакций, поэтому проводятся поиск, синтез и исследования по использованию органических соединений селена [6].

Наиболее перспективное направление – получение обогащенной селеном продукции растениеводства. Одним из методов внесения селена является замачивание семян, а также опрыскивание растений [4]. Бобовые культуры обладают огромной пищевой ценностью и перспективны для оптимизации селенового статуса населения. Одним из вопросов современной науки является вопрос о взаимодействии микроорганизмов с высшими растениями, которое обеспечивает регуляцию физиологических процессов, упорядоченность развития организмов, способность их к адаптации в меняющихся условиях.

Цель исследований. Оценить влияние селена на состав микробиоты семян и филлосферы растений фасоли сорта «Сакса без волокна 615» (*Phaseolus vulgaris*L.).

Материалы и методы исследований. Объект исследования – микробиота семян и филлосферы растений фасоли сорта «Сакса без волокна 615» (*Phaseolus vulgaris*L.). Сорт раннеспелый, от всходов до сбора незрелых бобов съемной спелости 45–50 дней. Растение кустовое, слабораскидистое, высотой 25–40 см.

В работе использовали обыкновенный чернозем, легкий суглинок. Агрохимические показатели почвы: содержание гумуса 7,3 %, рН_{KCl} 7,1. Содержание элементов в почве определяли на масс-спектрометре с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС) Agilent 7500a, предварительно вскрывая пробы в системе микроволнового вскрытия MWS-2 (Berghof, Германия) во фторопластовых автоклавах DAP-60 (объемом 60 мл) 30 минут. Концентрация элементов (мг/100 г почвы): фосфор – 114,8; калий – 464,1; кальций – 798,4; марганец – 36,75; никель – 2,1; медь – 2,1; цинк – 5,0; кадмий – 0,06; ванадий – 7,98; свинец – 1,15; селен – 0,26; сурьма – 0,03. Концентрация элементов в почве опытного участка не превышала ПДК [2]. Концентрацию гумуса учитывали по Тюрину.

Эксперимент проводили в условиях мелкоделяночного опыта. Семена замачивали на 24 часа в воде и водном растворе селенита натрия с концентрацией Se 0,001% и высевали в почву с глубиной заделки 5 см. Перед цветением растения опрыскивали водным раствором селенита натрия с концентрацией селена 0,001 %.

Микробиотуфиллосферы растений фасоли сорта «Сакса без волокна 615» исследовали в фазы проростков, цветения и плодоношения методом посева в чашки Петри на селективные питательные среды [5]. Для учёта общего количества аэробных бактерий, усваивающих органический азот, использовали пептонный агар (ПА), споровые бактерии в стадии спор учитывали на сусле споровом (смеси равных объемов пептонного агара и сусло-агара) после пастеризации суспензии при 80 °С в течение 10 минут. Микроорганизмы, использующие минеральные формы азота, учитывали на крахмало-аммиачном агаре (КАА). Чашки инкубировали в термостате при температуре 28°С. Бактерии группы кишечной палочки (БГКП) учитывали на среде Эндо при температуре 37°С. Микроскопические грибы выделяли на разбавленном сусло-агаре с антибиотиками (стрептомицин и пенициллин) при комнатной температуре. На 3–4-е сутки проводили учет микроорганизмов. Работа выполнена в 4 повторностях. Статистическая обработка данных проведена по Г.Ф. Лакину [3].

Результаты и обсуждение. На семенах, замоченных на 24 часа в водном растворе селенита натрия с концентрацией селена 0,001 %, происходит снижение численности микроорганизмов (табл.).

Численность микроорганизмов контрольных и опытных (обработанных селеном) семян фасоли сорта «Сакса без волокна 615» (КОЕ/г сухой массы)

Группы бактерий	Контроль	Обработка Se	t*
Общее количество аэробных бактерий, усваивающих органический азот, $1 \cdot 10^4$	3,51 ± 0,13	1,36 ± 0,04	15,8
Бактерии группы кишечной палочки, $1 \cdot 10^4$	2,38 ± 0,51	0,61 ± 0,01	3,47
Споровые бактерии в стадии спор	0	0	-
Бактерии, использующие минеральные формы азота, $1 \cdot 10^4$	2,45 ± 0,25	2,52 ± 0,02	0,28
Микроскопические грибы, $1 \cdot 10^2$	0,56 ± 0,1	0	5,6
Актиномицеты, $1 \cdot 10^2$	0,7 ± 0,03	0,68 ± 0,03	0,48

Примечание: t* – разница в численности микроорганизмов в опыте и контроле; различия достоверны при $t_{разности} \geq t_{st}$ ($t_{st}=2,78$ для $p \leq 0,05$; $t_{st}=4,60$ для $p \leq 0,01$; $t_{st}=8,61$ для $p \leq 0,001$); КОЕ – колониеобразующие единицы; «0» – отсутствие роста.

Из таблицы видно, что на опытных семенах достоверно снизилось общее количество аэробных бактерий, усваивающих органический азот ($p \leq 0,001$), бактерий группы кишечной палочки ($p \leq 0,05$) и микроскопических грибов ($p \leq 0,01$). Споровых бактерий в стадии спор на семенах не обнаружено. Достоверных изменений в численности как актиномицетов, так и бактерий, использующих минеральные формы азота, не зафиксировано ни в опыте, ни в контроле.

Соотношение микроорганизмов филлосферы контрольных и опытных (обработанных селеном) проростков фасоли представлено на рисунке 1. В опытных проростках фасоли снизилась доля бактерий, использующих минеральные формы азота, повысилась доля актиномицетов, микроскопических грибов, споровых бактерий в стадии спор, бактерий, усваивающих органический азот, бактерий группы кишечной палочки.

Соотношение численности микроорганизмов филлосферы контрольных и опытных (обработанных селеном) растений фасоли в фазу цветения представлено на рисунке 2.

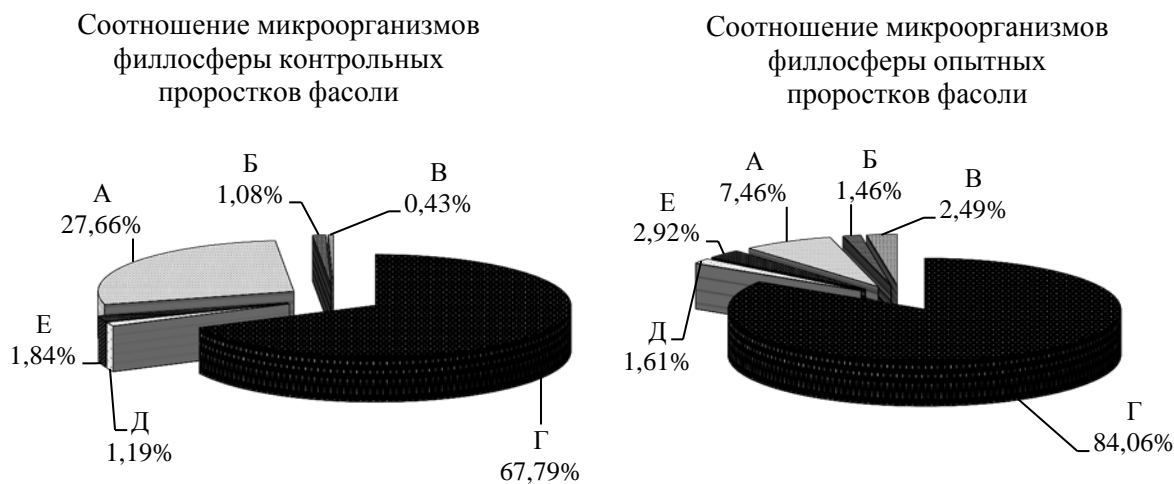


Рис. 1. Соотношение микроорганизмов флоросферы контрольных и опытных (обработанных селеном) проростков фасоли сорта «Сакса без волокна 615»: А – бактерии, использующие минеральные формы азота; Б – микроскопические грибы; В – актиномицеты; Г – бактерии, усваивающие органический азот; Д – бактерии группы кишечной палочки; Е – споровые бактерии в стадии спор

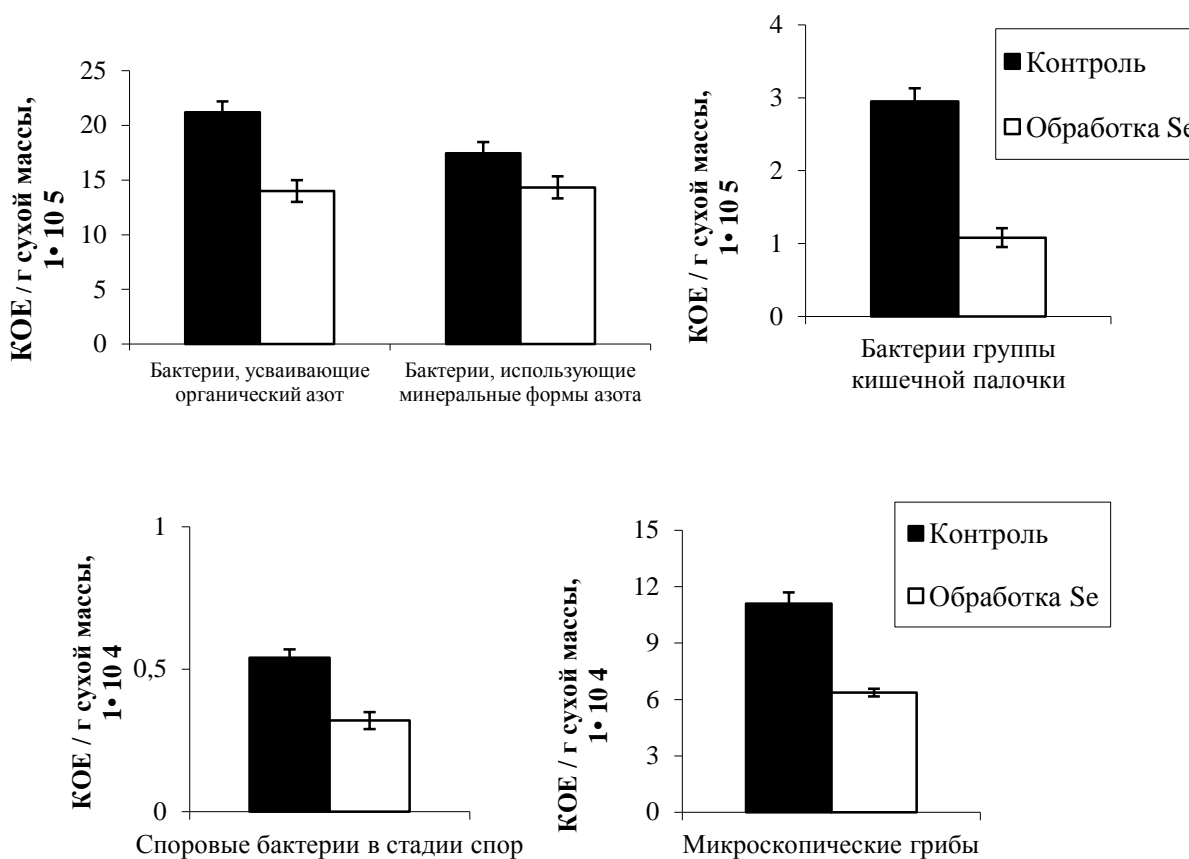


Рис. 2. Численность бактерий, усваивающих органический азот, использующих минеральные формы азота, бактерий группы кишечной палочки, споровых бактерий в стадии спор и микроскопических грибов в флоросфере контрольных и опытных (обработанных селеном) растений фасоли сорта «Сакса без волокна 615» в фазу цветения

В фазу цветения в филлосфере опытных (обработанных селеном) растений фасоли, в сравнении с контрольными растениями, численность бактерий, усваивающих органический азот, ниже на 34 %. Количество бактерий, использующих минеральные формы азота, ниже на 18 %. Возможно, бактерии, усваивающие органический азот, более чувствительны к присутствию селена, чем бактерии, использующие минеральные формы азота. В филлосфере опытных растений фасоли в сравнении с контрольными растениями, численность бактерий группы кишечной палочки ниже на 63 %.

Диаграмма (рис. 2) наглядно демонстрирует снижение на 41 % числа споровых бактерий в стадии спор в филлосфере опытных (обработанных селеном) растений фасоли в фазу цветения по сравнению с филлосферой контрольных растений. Численность микроскопических грибов в филлосфере опытных растений фасоли в фазу цветения ниже на 43 %. Этот эффект можно объяснить тем, что перед цветением фасоли растения опрыскивали водным раствором селенита натрия с концентрацией селена 0,001%. Полагаем, что селен оказал бактериостатическое действие на микробиоту филлосферы фасоли.

Бактериостатическое действие селена, проявившееся в фазу цветения растений фасоли (в связи с опрыскиванием водным раствором селенита натрия с концентрацией селена 0,001%), продолжилось и в фазу плодоношения (рис. 3).

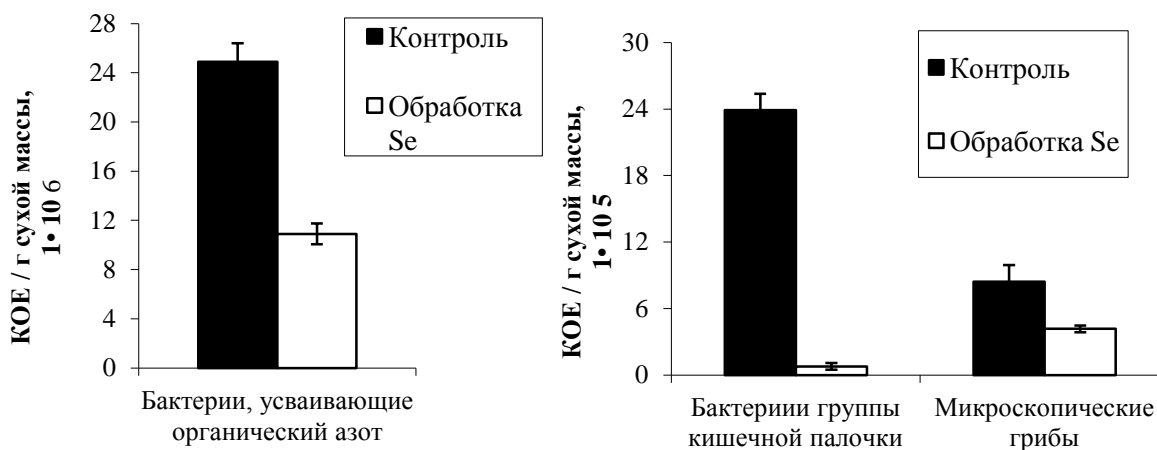


Рис. 3. Численность бактерий, усваивающих органический азот, бактерий группы кишечной палочки и микроскопических грибов в филлосфере контрольных и обработанных селеном растений фасоли сорта «Сакса без волокна 615» в фазу плодоношения

В фазу плодоношения численность бактерий, усваивающих органический азот, в филлосфере опытных (обработанных селеном) растений снизилась на 56 % по сравнению с контрольными растениями. Количество бактерий группы кишечной палочки в филлосфере опытных растений стало ниже на 97 %, а микроскопических грибов – на 50 %, чем в филлосфере контрольных растений фасоли. По-видимому, эти группы микроорганизмов обладают наибольшей чувствительностью к микроэлементу селену.

Данные по изменению численности исследованных групп микроорганизмов в филлосфере контрольных и опытных растений фасоли в разные фазы ее развития представлены на рисунке 4.

При опрыскивании опытных растений фасоли водным раствором селенита натрия с концентрацией селена 0,001 % обнаружен бактериостатический эффект селена. Выявлено, что численность всех исследованных групп микроорганизмов в филлосфере опытных растений была достоверно ниже, чем в филлосфере контрольных. Наибольшее бактериостатическое действие раствор селена оказал на бактерии группы кишечных палочек, численность которых в филлосфере опытных растений была на 97 % ниже, чем в филлосфере контрольных растений фасоли.

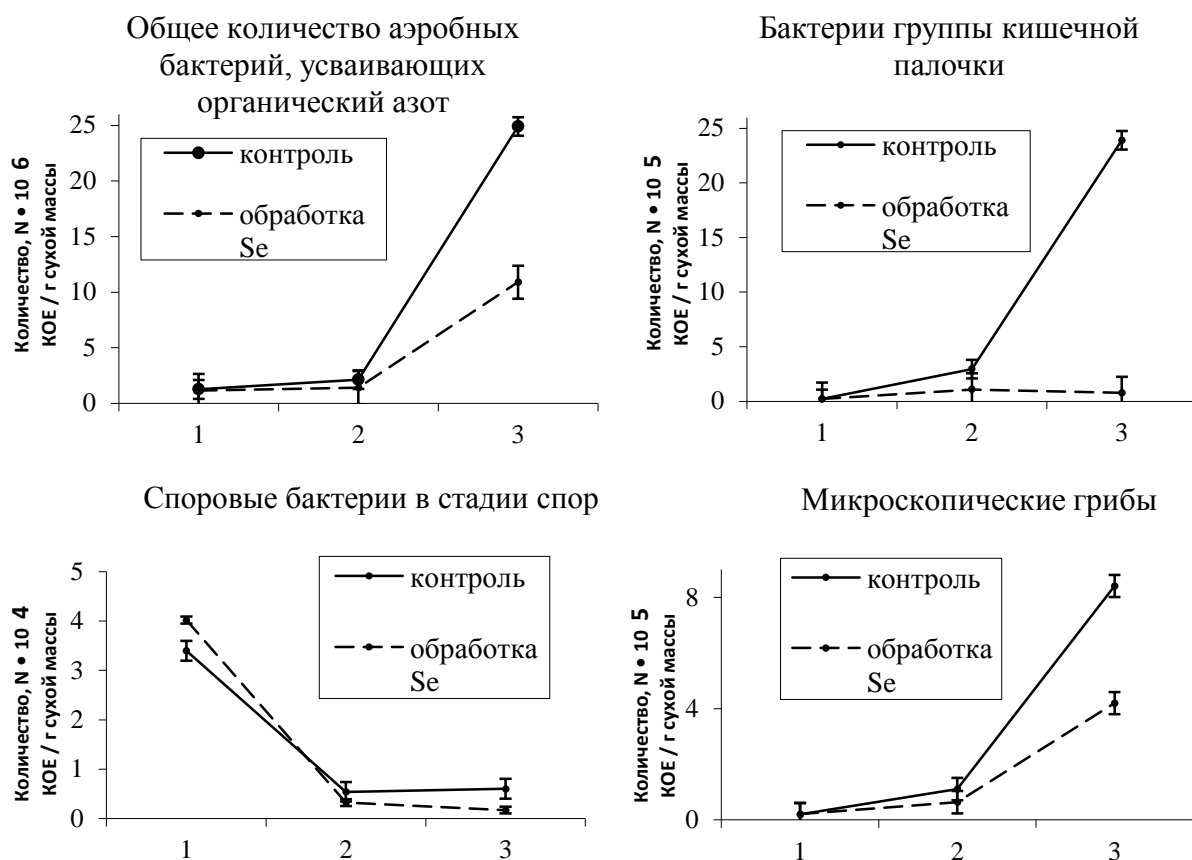


Рис. 4. Численность бактерий, усваивающих органический азот, бактерий группы кишечной палочки, споровых бактерий в стадии спор и микроскопических грибов филлосферы контрольных и опытных (обработанных селеном) растений фасоли сорта «Сакса без волокна 615» в разные фазы роста: 1 – проростков; 2 – цветения; 3 – плодоношения

Таким образом, экспериментально показано, что замачивание семян фасоли сорта «Сакса без волокна 615» в водном растворе селенита натрия с концентрацией селена 0,001 % и опрыскивание этим раствором растений перед цветением оказывают достоверный бактериостатический эффект как на микробиоту опытных семян, так и на микробиоту филлосферы опытных растений фасоли сорта «Сакса без волокна 615».

Выводы

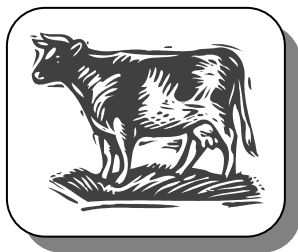
1. Обнаружен бактериостатический эффект селена на микробиоту семян фасоли сорта «Сакса без волокна 615», проявившийся в достоверном снижении общего количества аэробных бактерий, усваивающих органический и минеральный азот, бактерий группы кишечной палочки, микроскопических грибов.
2. Опрыскивание растений фасоли сорта «Сакса без волокна 615» перед цветением водным раствором селенита натрия с концентрацией селена 0,001 % оказывает достоверное бактериостатическое действие на микробиоту филлосферы растений фасоли. Численность микроскопических грибов к концу вегетации роста опытных растений снизилась до 50 %, бактерий группы кишечной палочки до 97 %, бактерий, усваивающих органический азот, до 56 %, споровых бактерий в состоянии спор до 41 %, бактерий, использующих минеральные формы азота, до 18 %.

Литература

1. Голубкина Н.А., Кононков П.Ф., Гинс В.К. Перспективы обогащения селеном растений // Агробиологический вестник. – 1998. – № 5. – С. 41.
2. Котова Д.Л. Методы контроля качества почвы. – Воронеж, 2007. – С. 22–25.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

4. Приёмы обогащения зерна пшеницы селеном / *В.А. Ревенский* [и др.] // *Вестн. РАСХН.* – 2006. – № 6. – С. 26–28.
5. *Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И.* Практикум по микробиологии: учеб. пособие для вузов / под ред. *В.К. Шильниковой.* – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
6. Накопление селена овощными культурами и яровым рапсом при удобрении селеном / *С.П. Торшин* [и др.] // *Агрoхимия.* – 1995. – № 9. – С.40–47.





ВЕТЕРИНАРИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 619:616.995.121.3

М.З. Жекамухова, З.Ф. Максидова, С.Ш. Мантаева,
М.М. Сарбашева, М.А. Шихалиева, А.М. Биттиров

ОСОБЕННОСТИ ЭПИЗООТОЛОГИИ ЭХИНОКОККОЗА ОВЕЦ СЕВЕРОКАВКАЗСКОЙ МЯСО-ШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ В ПРИУСАДЕБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

При изучении эколого-эпизоотологической активности штамма *Echinococcus granulosus* у овец северокавказской мясо-шерстной породы в приусадебных хозяйствах Кабардино-Балкарии выявлено, что экстенсивность инвазии эхинококкоза составляет в среднем 23,0% при средней интенсивности инвазии $10,7 \pm 3,9$ экз/гол. Наибольшая экстенсивность инвазии овец северокавказской мясо-шерстной породы отмечена в хозяйствах с. Заюково (32,3%).

Ключевые слова: Кабардино-Балкарская Республика, овца, штамм *Echinococcus granulosus*, эхинококкоз, экстенсивность и интенсивность инвазии.

M.Z. Zhekamukhova, Z.F. Maksidova, S.Sh. Mantaeva,
M.M. Sarbasheva, M.A. Shikhalieva, A.M. Bittirov

THE ECHINOCOCCOSIS EPIZOOTOLOGY PECULIARITIES OF MEAT AND WOOL BREED SHEEP IN THE FARM ENTERPRISES OF THE KABARDINO-BALKARIAN FOOTHILLS ZONE

While studying ecological and epizootologic activity of *Echinococcus granulosus* strain among the North-Caucasus meat and wool breed sheep in Kabardino-Balkarian farm enterprises, it was revealed that echinococcosis invasion extensiveness forms approximately 23% in average invasion intensity of $10,7 \pm 3,9$ number per head. The highest invasion extensiveness of the North-Caucasus meat and wool breed sheep is registered in the enterprises of village Zayukovo (32,3%).

Key words: Kabardino-Balkarian Republic, sheep, strain, *Echinococcus granulosus*, echinococcosis, invasion extensiveness and intensity.

Введение. Эпизоотологическая активность эхинококкозов жвачных животных находится в прямой зависимости от биологической активности того или иного регионального штамма *Echinococcus granulosus*. Механизмы перекрестного заражения большого биоразнообразия промежуточных хозяев в сельскохозяйственной экосистеме реализуются за счет фертильных штаммов *Echinococcus granulosus* [1–3]. Эхинококкоз животных в регионе является широко распространенным зоонозом и приобрел очаговость, стационарность, эпизоотичность и энзоотичность за счет многообразия видов промежуточных и дефинитивных хозяев, участвующих в эпизоотологическом процессе инвазии [4,5]. В связи с этим изучение биоэкологии штаммов *E. granulosus* у животных в регионе представляет научный и практический интерес [3].

Цель исследований. Определение эколого-эпизоотологической активности *Echinococcus granulosus* у овец северокавказской мясо-шерстной породы в приусадебных хозяйствах Кабардино-Балкарии.

Материалы и методы исследований. Распространение эхинококкоза у овец северокавказской мясо-шерстной породы в приусадебных хозяйствах Кабардино-Балкарии изучали в 2007–2011 гг. на основании собственных полных гельминтологических вскрытий (Скрябин К.И., 1928) печени, легких и других органов. Отпрепарированных при вскрытии печени, легких и др. органов цист *Echinococcus granulosus* от каждой овцы подсчитывали и определяли среднюю интенсивность инвазии (ИИ), а также рассчитывали экстенсивность

инвазии (ЭИ) в разрезе хозяйств предгорной зоны. Вскрытию подвергали внутренние органы (кроме желудочно-кишечного тракта) 300 овец северокавказской породы при подворном убое.

Результаты обработали статистически с расчетом средних величин количества цист эхинококков в расчете на одного животного.

Результаты и обсуждение. В приусадебных хозяйствах Кабардино-Балкарии инвазированность эхинококкозом овец северокавказской мясо-шерстной породы, по данным полных гельминтологических вскрытий (Скрябин К.И., 1928) печени, легких и других органов, отмечается круглогодично в пределах 13,3–30,2%. Экстенсивность инвазии (ЭИ) составляет в среднем 23,0% при интенсивности инвазии (ИИ) $10,7 \pm 3,9$ экз/гол. Наибольший показатель экстенсивности инвазии эхинококкоза у овец северокавказской мясо-шерстной породы отмечается в с. Заюково (32,3%) и в п. Белая речка (30,2%). Количественные значения инвазии примерно на одном уровне отмечаются в 6 населенных пунктах предгорной зоны Кабардино-Балкарии (сс. Верхний Куркужин, Зарагиж, Нижняя Жемтала, Верхняя Жемтала, Герпегеж, Сармаково), где экстенсивность инвазии (ЭИ) варьирует на уровне 21,0–27,2% при колебаниях интенсивности инвазии (ИИ) $11,7 \pm 3,8$ – $17,5 \pm 2,5$ экз/гол.) (табл.).

Сравнительно меньшие критерии эхинококкоза овец северокавказской мясошерстной породы регистрировали в 4 населенных пунктах (сс. Бабугент, Аушигер, Верхний Лескен, п. Кашхатау) при колебании экстенсивности инвазии (ЭИ) на уровне 13,3–19,4% и интенсивности инвазии (ИИ) $7,0 \pm 5,7$ – $14,2 \pm 3,2$ экз/гол.) (табл.).

Анализ фактического материала показал сравнительно высокие показатели экстенсивности и интенсивности инвазии эхинококкоза овец северокавказской мясошерстной породы в населенных пунктах предгорной зоны, через которые проходят скотопрогонные трассы и где населением игнорируются санитарные нормы и регламенты содержания дворовых собак.

Распространение эхинококкоза овец северокавказской мясо-шерстной породы в приусадебных хозяйствах Кабардино-Балкарии (по данным полного гельминтологического вскрытия в 2007–2011 гг.)

Наименование населенного пункта	Исследовано, всего, гол.	Овцы северокавказской мясо-шерстной породы				
		Инвазировано, гол.	ЭИ, %	Интенсивность инвазии, экз/гол.		
				Минимальная	Максимальная	Средняя
с. Зарагиж	23	6	26,1	2	22	$14,7 \pm 3,3$
с. Нижняя Жемтала	36	9	25,0	1	21	$13,2 \pm 2,5$
с. Верхняя Жемтала	18	4	22,0	1	17	$11,7 \pm 3,8$
п. Кашхатау	31	6	19,4	2	21	$14,2 \pm 3,2$
с. Бабугент	15	2	13,3	1	14	$8,4 \pm 7,8$
с. Герпегеж	11	3	27,2	1	19	$12,6 \pm 6,1$
с. Аушигер	14	2	14,3	1	11	$7,0 \pm 5,7$
с. Верхний Куркужин	19	4	21,0	1	15	$9,8 \pm 3,2$
с. Сармаково	27	6	22,2	2	19	$12,7 \pm 2,7$
с. Заюково	31	10	32,3	2	25	$17,5 \pm 2,5$
с. Верхний Лескен	22	4	18,2	1	18	$11,7 \pm 3,8$
п. Белая речка	43	13	30,2	1	29	$15,8 \pm 2,2$
Всего	300	69	-	-	-	-
В среднем	-	-	23,00	$1,33 \pm 0,1$	$19,3 \pm 1,4$	$10,7 \pm 3,9$

Литературные источники [Бессонов А.С., 2003; Биттиров А.М., 2003, 2007; Атаев А.М., 2007, 2010, 2011 и др.] [цит. по А.М. Биттирову, 2011] указывают на широкое распространение эхинококкоза жвачных животных с экстенсивностью инвазии 30–65% в равнинной зоне Северного Кавказа.

Критерии экстенсивности и интенсивности инвазии эхинококкоза овец северокавказской мясо-шерстной породы в разрезе населенных пунктов нами определены впервые и отражают реальную эпизоотологическую картину инвазии в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики.

Заключение. В приусадебных хозяйствах Кабардино-Балкарии экстенсивность инвазии эхинококкоза у овец северокавказской мясо-шерстной породы составляет в среднем 23,0% при средней интенсивности инвазии $10,7 \pm 3,9$ экз/гол. Наибольшая экстенсивность инвазии овец северокавказской мясо-шерстной породы отмечена в хозяйствах с. Заюково (32,3%).

Литература

1. Бессонов А.С. Распространение эхинококкоза сельскохозяйственных и промысловых животных в Центральном регионе РФ // Мат-лы науч.-практ. конф. ВОГ. – М.: ВИГИС, 1988. – С. 3–7.
2. Бессонов А.С. Эпизоотология альвеолярного эхинококкоза животных и человека. – М.: Колос, 2003. – 255 с.
3. Биттиров А.М. Проблемы эпизоотологии и эпидемиологии эхинококкозов животных и человека в некоторых регионах Южного федерального округа РФ // Проблемы и перспективные направления прикладной биологической науки в начале XXI века: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. – М., 2011. – Ч.1. – С. 34–37.
4. Демидов Н.В. Эпизоотология важнейших гельминтозов животных и человека // Литературный обзор по итогам завершенных научных работ ВАСХНИЛ. – 1965. – Т. 29. – С.456–498.
5. Саенко А.О. Эпизоотология эхинококкоза животных в Самарской губернии // Мат-лы науч.-практ. конф. Самар. ГСХА. – Самара, 1997. – С. 117–119.



УДК 636.082.453

Е.В. Четвертакова

**ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ГОДА НА КАЧЕСТВО СПЕРМЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД
В ОАО «КРАСНОЯРСКАГРОПЛЕМ»**

Важными факторами, влияющими на качество спермы быков, являются породная принадлежность и сезон года. Представлены результаты влияния сезона года на показатели качества спермы быков трех пород. Выявлены сезоны, благоприятно и отрицательно влияющие на качество спермы быков.

Ключевые слова: бык-производитель, сперма, сезон года, объем эякулята, концентрация сперматозоидов, красно-пестрая порода, черно-пестрая порода, симментальская порода.

E. V. Chetvertakova

**THE SEASONAL INFLUENCE ON SPERM QUALITY OF DIFFERENT TYPES BULL-BREEDERS IN THE PUBLIC
JOINT-STOCK COMPANY "KRASNOYARSKAGROPLEM"**

The important factors influencing the bulls sperm quality such as the pedigree belongingness and the year season are considered. The results of the seasonal influence on bulls sperm quality indicators of three breeds are presented. The seasons affecting bulls sperm quality in positive and negative ways are revealed.

Key words: bull-breeder, sperm, year season, ejaculate volume, spermatozoa concentrations, red-marked breed, black-marked breed, Simmental breed.

Введение. В животноводческой практике оценка производителей основана на учете комплекса признаков, включающих происхождение, развитие, экстерьер и конституцию, а также способности передавать свои качества потомству. Такая система оценки быков в зоотехнической практике принята давно и полностью себя оправдала. Но в связи с тем, что быков используют для искусственного осеменения, тиражируя их генотип на большом маточном поголовье, возникла необходимость комплексную оценку дополнять показателями их спермопродукции.

Образование сперматозоидов является сложным и длительным процессом, на который могут оказывать влияние в большей или меньшей степени разные факторы внешней среды [7–9]. По степени влияния этих факторов на течение сперматогенеза можно судить о резервах быка-спермодонора. При одинаковых условиях кормления и содержания животные с оптимальным сочетанием адаптивных генов будут давать спермопродукцию более высокого качества. Следовательно, изменчивость данных параметров может быть использована в качестве дополнения к традиционным показателям оценки быков [10].

Формирование жизнеспособных спермиев зависит как от врожденных функциональных способностей организма быка, так и от ряда экзогенных факторов [7, 8]. Одним из важных факторов, влияющих на сперматогенез, является сезон года. В литературе нет единого мнения о влиянии сезона года на сперматогенез у быков-производителей. Наук (1984), Порфирьев и др. (2003) отмечали, что минимальный объем эякулята получали в зимний период, более высокий – весной и максимально высокий – летом, в осенние месяцы отмечали снижение по сравнению с летними.

Кононов и др. (1997) указывали, что спермопродукция быков-спермодоноров, полученная в зимний период, обладала более высокой биологической полноценностью, чем взятая летом. В апреле-сентябре получали минимальное количество эякулятов, а максимальное – в ноябре-марте.

Влияние температурного режима на качество спермы рассматривали Мохнач и Орловский (1972). По их мнению, оптимальной для сперматогенеза быков является суточная температура от +15 до +20 °С. Анисов и Костив (1989), проведя исследования по влиянию сезона года на показатели спермопродукции быков, отмечали, что активность спермиев была наибольшей в осенне-зимний период, а наименьшей – в весенне-летний сезон года. Летом при температуре окружающего воздуха выше +25 °С уменьшался объем эякулята.

Быки-спермодоноры разных пород могут неодинаково реагировать на сезонные изменения и, соответственно, давать спермопродукцию, отличающуюся по качеству, поэтому необходимо выявлять породы быков, обладающие оптимальными сочетаниями адаптивных генов и отличающиеся стабильными половыми функциями. Подобные исследования в условиях Средней Сибири ранее не были проведены, поэтому нами была поставлена **цель** – оценить качество спермы быков разных пород по сезонам года на примере быков-спермодоноров ОАО «Красноярскагроплем».

Объект и методы исследования. Объектом исследования были быки-спермодоноры ОАО «Красноярскагроплем» красно-пестрой (n=35), черно-пестрой (n=15), симментальской пород (n=3) и их спермопродукция.

Все быки-спермодоноры оценены классом элита-рекорд, являются чистопородными.

Спермопродукцию от быков-производителей получают один раз в неделю дуплетной садкой. Взятие спермы у быков происходит в строгой последовательности и в определенное время. Выбраковку нативного семени проводили при ее несоответствии с требованием ГОСТ 23745-79 [4]. Объем эякулята определяли в соответствии с ГОСТ 20909.5-75 [3]. Концентрацию спермиев определяли в соответствии с ГОСТ 23745-79 [4]. Данные о среднесуточных температурах по месяцам были получены из архивов сайта krastemp.ru [11].

За зимний период исследования оценено от красно-пестрых быков 393 эякулятов, весенний – 633, летний – 524, осенний – 684; черно-пестрой породы в зимний период – 147, весной – 235, летом – 223, осенью – 256; симментальской в зимний период – 19, весной – 48, летом – 29, осенью – 49. Исследования проводились в период с 1 января по 30 ноября 2011 года. Оценку качества спермы проводили в лаборатории по взятию семени ОАО «Красноярскагроплем».

В дополнение к лабораторным методам при выполнении исследований нами были использованы первичные данные стандартных форм зоотехнического учета (форма 1-мол, журналы регистрации спермопродукции, отчеты по бонитировке).

Результаты исследований и их обсуждение. Ежедневно осмотр животных в утренние часы проводили ветеринарные врачи. При подозрении на какое-либо заболевание животных переводили в изолятор для проведения исследования и необходимых ветеринарных обработок. Быков, состояние которых ветеринар оценивал как удовлетворительное, допускали к взятию спермы. Рацион быков-спермодоноров соответствовал нормам кормления, установленным с учетом живой массы быка и интенсивностью его использования.

Таблица 1

Биотехнологические показатели спермы быков разных пород в зимний сезон года

Порода	Получено семени в среднем на 1 быка, мл	Количество эякулятов, шт.	Средний объем эякулята, мл	Концентрация, млрд/мл
Красно-пестрая	26,17±1,82	5,6±0,3	4,54±0,15	1,33±0,05
Черно-пестрая	27,00±2,83	5,7±0,6	4,88±0,27	1,30±0,06
Симментальская	22,00±5,12	4,8±1,2	4,68±0,30	1,22±0,09

Среднесуточная температура за зимний сезон составила 12,7 °С. В результате проведенного анализа установили, что в зимний период наименьшее количество семени было получено от быков симментальской породы – 22 мл, а наибольшее от быков черно-пестрой породы – 27 мл. Достоверных различий по биотехнологическим показателям в этот сезон между породами установлено не было, хотя отмечена тенденция к росту концентрации спермиев у быков красно-пестрой породы и увеличению эякулята у быков черно-пестрой.

Доля выбраковки нативного семени в зимний период была больше у быков черно-пестрой породы – 23,01%, а наименьшая у симментальской – 14,39% (рис. 1).

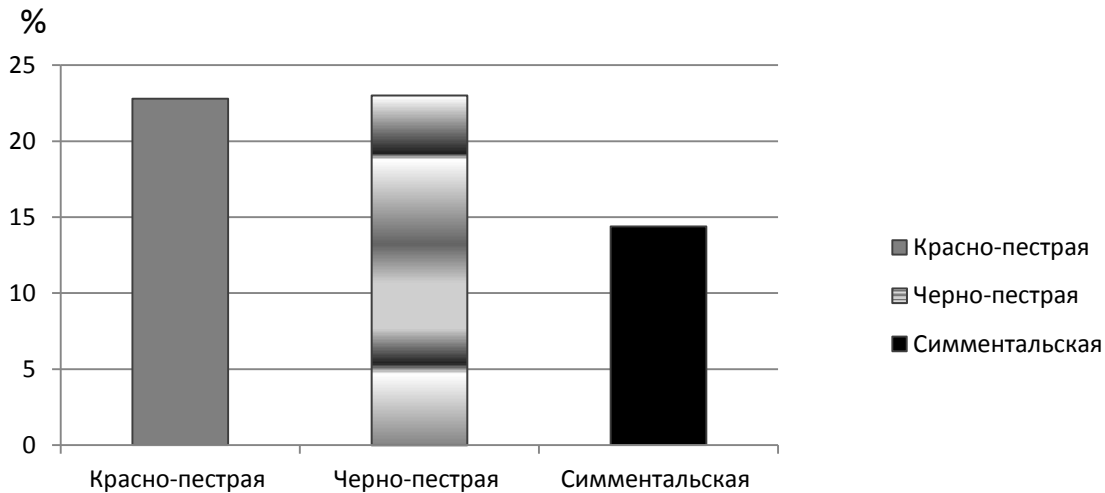


Рис.1. Доля брака нативной спермы быков-производителей в зимний период, %

Среднесуточная температура в весенний сезон составляла 8,1 °С.

Таблица 2

Биотехнологические показатели спермы быков разных пород в весенний сезон года

Порода	Получено семени в среднем на 1 быка, мл	Количество эякулятов, шт.	Средний объем эякулята, мл	Концентрация, млрд./мл
Красно-пестрая	27,27±1,59	6,1±0,3	4,28±0,11	1,42±0,04
Черно-пестрая	24,93±2,30	5,7±0,5	4,34±0,22	1,23±0,06
Симментальская	37,50±3,40	8,0±0,5	4,70±0,20	1,20±0,00

Весной сперма быков красно-пестрой породы на 0,19 млрд/мл ($P>0,99$) превышала концентрацию сперматозоидов быков черно-пестрой породы и на 0,22 млрд/мл ($P>0,99$) сперму быков симментальской породы. Но быки симментальской породы по количеству полученного семени превосходили быков красно-пестрой породы на 10,23 ($P>0,99$) и быков черно-пестрой породы на 12,57 ($P>0,99$). Кроме того, от быков симментальской породы получено на 1,9 ($P>0,99$) и 2,3 ($P>0,99$) эякулятов больше, чем от быков красно-пестрой и черно-пестрой пород соответственно.

Средний объем эякулята весной был больше также у быков симментальской породы, хотя достоверных различий по этому показателю установлено не было. Доля выбраковки нативного семени в весенний период была больше у быков черно-пестрой породы – 24,80%, а наименьшей у симментальских – 9,70% (рис. 2).

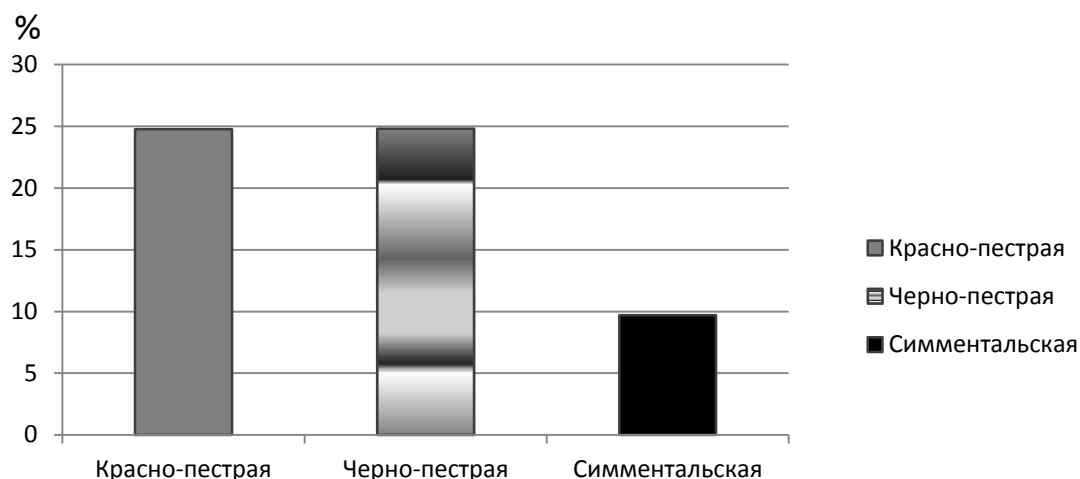


Рис. 2. Доля брака нативной спермы в весенний период, %

Таким образом, производители симментальской породы в этот сезон в отличие от быков других пород давали сперму в большем объеме и лучшего качества, так как отбраковка нативного семени была меньше, чем у быков других пород.

Таблица 3

Биотехнологические показатели спермы быков разных пород в летний сезон года

Порода	Получено семени в среднем на 1 быка, мл	Количество эякулятов, шт.	Средний объем эякулята, мл	Концентрация, млрд/мл
Красно-пестрая	25,51±1,50	5,4±0,3	4,58±0,11	1,26±0,04
Черно-пестрая	26,84±2,71	5,9±0,5	4,48±0,02	1,19±0,08
Симментальская	17,43±3,90	4,1±0,7	4,08±0,29	1,27±0,14

Летом среднесуточная температура в среднем составляла 21 °С. В этот сезон снижалось количество полученного семени от быков всех пород, что можно связать с повышенными температурами, которые отрицательно повлияли на сперматогенез производителей. Наши данные согласуются с исследованиями Мохнач и Орловским [6], которые считают оптимальной температуру для сперматогенеза от +15 до +20 °С.

В этот сезон от быков черно-пестрой породы было получено эякулятов больше по сравнению с быками симментальской породы на 1,8 штук ($P>0,99$) и на 0,5 штук, чем от быков красно-пестрой породы. Тенденция к повышению концентрации сперматозоидов в летний период наблюдалась у быков симментальской породы, хотя достоверных различий по этому показателю между породами установлено не было.

Доля выбраковки нативного семени в этот период была больше у симментальских быков – 31,07%, а наименьшей у красно-пестрых – 22,57% (рис.3).

Таким образом, качество спермы быков симментальской породы в летний сезон снижалось, что показывает процент отбракованного семени, т. е. летний сезон неблагоприятно влиял на сперматогенез быков симментальской породы. Показатели качества семени быков черно-пестрой породы в этот сезон, наоборот, возрастали.

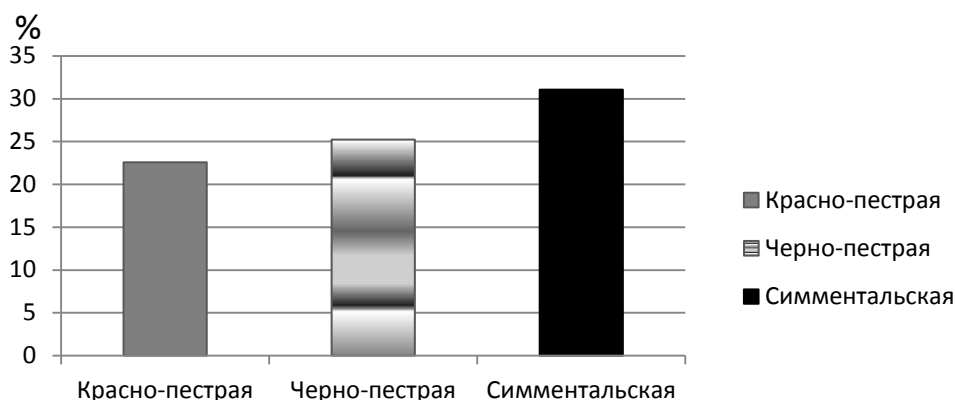


Рис. 3. Доля брака нативной спермы в летний период, %

Среднесуточная температура воздуха в осенний сезон составляла 5,3 °С. В этот сезон года биотехнологические показатели по породам изменились.

Таблица 4

Биотехнологические показатели спермы быков разных пород в осенний сезон года

Порода	Получено семени в среднем на 1 быка, мл	Количество эякулятов, шт.	Средний объем эякулята, мл	Концентрация, млрд/мл
Красно-пестрая	31,38±1,59	6,9±0,3	4,47±0,11	1,31±0,02
Черно-пестрая	26,55±2,61	6,1±0,5	4,33±0,18	1,14±0,07
Симментальская	30,00±6,43	7,0±1,3	3,99±0,27	0,87±0,23

Количество полученного семени в среднем на одного быка красно-пестрой породы увеличивалось по сравнению с быками других пород, хотя достоверных отличий между породами в этот сезон установлено не было. Наименьший средний объем эякулята показали быки симментальской породы – 3,99, а наибольший – быки красно-пестрой породы – 4,47 мл. Концентрация спермиев возрастала также в сперме быков-производителей красно-пестрой породы: на 0,17 млрд/мл превышала концентрацию спермиев быков черно-пестрой породы ($P>0,95$) и на 0,44 млрд/мл сперму быков симментальской породы.

Так же, как и в летний сезон, качество семени быков симментальской породы низкое, так как доля отбракованного семени составила 37,4% и снижалась концентрация спермиев по сравнению с эякулятами быков других пород (рис.4).

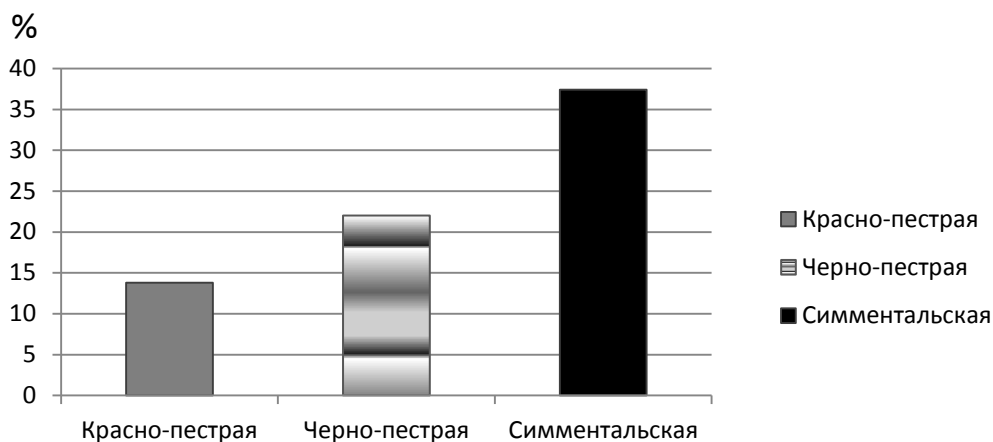


Рис.4. Доля брака нативной спермы в осенний период, %

Выводы

1. В зимний сезон от быков-производителей всех трех пород получали практически одинаковое по качеству семя, хотя у быков черно-пестрой породы средний объем эякулята (4,88 мл) был больше, чем у быков красно-пестрой (4,54 мл) и симментальской породы (4,68 мл), а концентрация спермиев была больше у быков красно-пестрой породы (1,33 млрд/мл).

2. В весенний сезон, так же как и в зимний, сперма быков красно-пестрой породы имела более высокую концентрацию сперматозоидов (1,42 млрд/мл), чем сперма быков черно-пестрой (1,23 млрд./мл) и симментальской (1,20 млрд/мл) пород.

Симментальские быки по количеству полученного семени и эякулятов превышали сперму быков красно-пестрой на 10,23 мл ($P>0,99$) и 1,9 штук ($P>0,999$) и черно-пестрых быков на 12,57 мл ($P>0,99$) и 2,3 штук ($P>0,99$) соответственно.

3. В летний сезон снижалось количество полученного семени от быков всех пород. От быков черно-пестрой породы получали эякулятов больше на 1,8 штук ($P>0,99$) и на 0,5 штук, чем от быков симментальской и красно-пестрой породы соответственно.

Тенденция к росту концентрации спермиев была отмечена у быков симментальской породы.

4. В осенний период отмечен рост всех показателей у быков красно-пестрой породы. Они по концентрации спермиев на 0,17 млрд/мл ($P>0,95$) и на 0,44 млрд/мл превышали сперму быков черно-пестрой и симментальской породы соответственно.

5. Отбраковка нативного семени от быков разных пород колебалась по сезонам года. Наибольшее количество семени от быков красно-пестрой породы было отбраковано весной – 24,77%, а наименьшее осенью – 13,49; у быков черно-пестрой наибольшее летом – 22,25, а наименьшее осенью – 22%. В летний и осенний период от быков симментальской породы было отбраковано 31,07 и 37,4% соответственно, а в зимне-весенний период – 9,7 и 14,39% соответственно.

Литература

1. Анисов А.А., Костив С.Н. Влияние половых рефлексов на качество спермы быков // Зоотехния. – 1989. – №8. – С.64–65.
2. Современные проблемы сперматогенеза / С.А. Бурнашева [и др.]. – М.: Наука, 1982. – 299 с.
3. ГОСТ 20909.3-75. Сперма быков неразбавленная. Методы морфологических исследований / Гос. комитет СССР по стандартам. – М.: Изд-во стандартов, 1975.
4. ГОСТ 23745-79. Сперма быков неразбавленная свежеполученная. Технические требования и методы испытаний / Гос. комитет СССР по стандартам. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 4 с.
5. Кононов В.П. Половая активность быков по сезонам года // Зоотехния. – 1997. – №5. – С. 27–29.
6. Мохнач В.С., Орловский И.А. Влияние некоторых метеорологических факторов на спермопродукцию быков-производителей // Биология размножения и селекции молочного скота с использованием количественной и качественной оценки спермопродукции. – Горки, 1972. – Т. 92. – С. 44–52.
7. Наук В.А. Действие внешних факторов на спермопродукцию быков // Животноводство. – 1984. – №6. – С. 46–48.
8. Порфирьев И.А., Сот Сун, Рабинович И.Е. Репродуктивные качества и адаптационная способность быков-производителей голштинской и красной датской пород в условиях Алтайского края // С.-х. биология. – 2003. – №4. – С. 62–68.
9. Соколовская И.М., Ойвадис Р.Н., Осадчук В.С. Участки отдельных структур живчика в процессе оплодотворения // С.-х. биология. – 1974. – IX. – №5. – С. 746–751.
10. Четвертакова Е.В., Злотникова О.В. Эколого-генетические аспекты реализации репродуктивного потенциала быков-спермодоноров. – Красноярск, 2009. – 188 с.
11. www.krastemp.ru/?ql=archive.

КОЛИБАКТЕРИОЗ ТЕЛЯТ В ВЕРХНЕМ ПРИАМУРЬЕ

В статье представлены результаты изучения возрастного состава животных, подверженных колибактериозу, в хозяйствах Благовещенского района Амурской области, а также определен удельный вес колибактериоза в сравнении с другими инфекциями.

Ключевые слова: колибактериоз, распространение, телята, Амурская область.

M.A. Petrukhin, N.N. Shulga, D.A. Zhelyabovskaya

CALVES COLIBACILLOSIS IN THE UPPER AMUR REGION

The research results on age composition of animals subjected to colibacillosis in the enterprises of the Amur region Blagoveschenskiy District are presented. The colibacillosis specific weight in comparison with other infections is determined.

Key words: colibacillosis, distribution, calves, Amur Region.

Введение. Верхнее Приамурье включает в свой состав огромную территорию Амурской области с резко континентальным климатом.

Среди заболеваний молодняка животных в этом регионе особое место занимает колибактериоз телят, возбудителем которого является бактерия *Escherichia coli*. Это острое токсикоэнтеральное заболевание молодняка в возрасте от одного до восьми дней. У новорожденных животных оно проявляется диареей, интоксикацией, быстрым упадком сил и сепсисом. Могут этим заболеванием болеть и телята старших возрастов.

Заражение кишечной палочкой происходит через пищеварительный тракт при выпаивании грязного молока или сосании грязного вымени. Эшерихии, в том числе энтеропатогенные серотипы, являются нормальными обитателями кишечника здоровых взрослых животных и в огромном количестве выделяются с калом. При недостатке подстилки и нерегулярной уборке навоза вымя маток загрязняется, что ведёт к заражению телят.

Установлено, что данное заболевание чаще всего регистрируется в зимний период у телят до 10-дневного возраста. У животных отмечались профузные поносы, нарастающее угнетение, резкое обезвоживание организма, тяжёлая интоксикация, быстрое истощение и поражение нервной системы (судороги, параличи) [6].

В Амурской области выделены следующие серотипы энтеропатогенной кишечной палочки: 101, 8, 9, 78, 26, 141 [8].

Наряду с патогенными штаммами *E. coli* из патологического материала выделяются микроорганизмы родов: *Proteus*, *Citobacter*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*, – которые осложняют течение болезни. Поэтому при бактериологической диагностике колибактериоза необходимо получить чистую культуру возбудителя и изучить морфологические, тинкториальные, культуральные свойства [4].

Колибактериоз телят широко распространён в Амурской области [9, 10]. Состав возбудителей различается по соматическому антигену и превышает 30 серотипов. Поэтому вакцины и сыворотки, выпускаемые биофабриками, не отражают антигенный спектр полевых штаммов возбудителя на фермах Амурской области.

В связи с этим назрела необходимость в систематизации данных о серотиповом составе возбудителя колибактериоза телят в хозяйствах Амурской области. Поэтому **целью** наших исследований явилось изучение возрастного состава животных, подверженных колибактериозу, в Благовещенском районе Амурской области, а также определение удельного веса колибактериоза телят в сравнении с другими инфекциями.

Материалы и методы исследований. Для бактериологической диагностики колибактериоза использовали патолого-анатомический материал от 125 трупов телят, павших с признаками гастроэнтерита, из 10 хозяйств Благовещенского района Амурской области. Посевы делали на среды Эндо, МПБ и МПА. У выделенных культур изучали биохимические свойства. На основании результатов исследований изоляты отнесли к *E. coli*. Культуры *E. coli* подвергли серологическому тестированию по О-антигену с набором поливалентных и серогрупповых О-колисывороток согласно действующему наставлению по применению. Использовали также моновалентные антиадизивные колисыворотки и колисыворотку серогруппы 157. Кроме того, нами использованы материалы ветеринарной отчётности по заболеваемости, летальности, смертности при колибактериозе по 7

районам Амурской области. за 2003–2005 гг. Удельный вес колибактериоза среди других инфекционных заболеваний определяли по формулам согласно методическим рекомендациям ДальГАУ [1, 7].

Для проведения мониторинга по заболеванию в целом по стране использованы литературные источники [2, 3, 5].

Результаты и обсуждение исследований. В результате исследований установлено, что колибактериоз распространён среди телят в большей степени в возрасте до 10 дней – $57,07 \pm 4,99\%$, тогда как заболеваемость телят в возрасте от 10 до 30 дней достигала $24,17 \pm 2,47\%$, а от одного до двух месяцев – $18,76 \pm 2,17\%$ (табл. 1).

Таблица 1

Заболеваемость колибактериозом в ООО ЖК «Чигиринский» среди половозрастных групп павших телят, исследованных в 2003–2005 гг.

Половозрастная группа	Год						Всего за 3 года	
	2003		2004		2005		голов	процент
	голов	процент	голов	процент	голов	процент		
До 10 дней	8	66,67	7	50,00	6	54,55	21	56,76
10–30 дней	2	16,66	4	28,57	3	27,27	9	24,32
1–2 мес.	2	16,67	3	21,43	2	18,18	7	18,92
Итого	12	100	14	100	11	100	37	100

С целью изучения распространения колибактериоза в Благовещенском районе исследовали телят из 10 хозяйств (табл. 2). Установлено, что наибольшая заболеваемость телят колибактериозом отмечалась в ООО ЖК «Чигиринский» – $30,28 \pm 2,74\%$, наименьшая – в КФХ «Зенит» – $5,63 \pm 0,28$.

Таблица 2

Распространение колибактериоза телят в хозяйствах Благовещенского района в 2003–2005 гг.

Хозяйство района	Год						Всего за 3 года	
	2003		2004		2005		голов	процент
	голов	процент	голов	процент	голов	процент		
ООО ЖК «Чигиринский»	12	31,58	14	25,93	11	33,33	37	29,6
КФХ «Хилон»	5	13,16	8	14,81	3	9,09	16	12,8
КФХ «Зенит»	2	5,26	3	5,56	2	6,06	7	5,6
СПК «Марковский»	3	7,89	7	12,96	5	15,15	15	12
КФХ «Воскласк»	2	5,26	5	9,26	2	6,06	9	7,2
КФХ «Бибиково»	3	7,89	3	5,56	5	15,15	11	8,8
КФХ «707»	3	7,98	2	3,70	1	3,03	6	4,8
КФХ «Поликутин»	2	5,26	5	9,26	1	3,03	8	6,4
КФХ «Марченко»	2	5,26	3	5,56	2	6,06	7	5,6
КФХ «Смирнов»	4	10,52	4	7,40	1	3,03	9	7,2
Итого	38	100	54	100	33	100	125	100

Колибактериоз – одно из самых распространённых заболеваний молодняка. Периодически это заболевание отмечают практически во всех хозяйствах Благовещенского района Амурской области.

За последние 16 лет в ретроспективе в Амурской области при бактериологическом исследовании патологического материала от телят с расстройством желудочно-кишечного тракта выделяли кишечную палочку. По соматическому антигену определено более 30 серотипов, из них 21 выявили более 5 раз. Из последних 9 встречали наиболее часто: O₂, O₈, O₁₅, C₂₀, C₂₆, O₇₈, O₈₆, O₁₀₁, O₁₄₁ (табл. 3).

Частота выявления различных серовариантов *E. coli* в ретроспективе за 16 лет в Амурской области

Показатель	Район							Итого	
	Ивановский	Благовещенский	Октябрьский	Зейский	Тамбовский	Архаринский	Константиновский	голов	процент
Исследовано телят	436	307	200	656	758	159	207	2723	-
(+)результат	37	26	95	164	70	48	43	483	17,7
Серотипы:									
O ₂	-	1	3	4	10	5	-	23	5,0
O ₈	4	2	8	4	6	1	11	36	7,5
O ₉	-	-	2	1	2	6	1	12	2,5
O ₁₅	5	6	8	10	12	-	2	43	8,9
O ₁₈	2	2	1	6	1	-	-	12	2,5
O ₂₀	6	3	8	16	4	-	-	37	7,7
O ₂₆	2	4	3	8	9	1	-	27	5,6
O ₃₃	-	-	-	6	-	-	-	6	1,2
O ₃₅	1	-	4	3	-	-	-	8	1,7
O ₄₁	1	-	1	5	-	-	-	7	1,4
O ₇₈	6	2	12	4	10	-	20	54	11,2
O ₈₆	-	3	1	20	3	-	-	27	5,6
O ₁₀₁	1	2	25	20	3	33	-	84	17,4
O ₁₀₃	-	-	-	6	1	-	-	7	1,4
O ₁₁₁	1	1	2	-	3	-	-	7	1,4
O ₁₁₅	-	-	1	5	-	-	-	6	1,2
O ₁₁₇	2	-	5	5	1	-	-	13	2,7
O ₁₁₉	1	-	1	6	1	-	-	9	1,9
O ₁₃₇	-	-	1	10	1	-	-	12	2,5
O ₁₃₈	2	-	-	11	-	-	-	13	2,7
O ₁₄₁	3	-	13	13	-	2	9	40	8,3

Наиболее часто заболевание регистрируется в первые дни жизни новорожденных телят, но встречаются случаи болезни и в более поздний срок, при этом серотипы *E. coli* постоянно меняются и достигают в конечном итоге 30. Поэтому назрела острая необходимость использования местных штаммов микроорганизмов по регионам при изготовлении биопрепаратов против колибактериоза, включая вакцины и гипериммунные сыворотки.

Резервом, восполняющим недостаток вакцин и сывороток по количеству серотипов *E. coli* для формирования иммунной защиты молодняка, являются аллогенные иммунные сыворотки, которые изготавливаются из местного материала. Сюда также относится новый сывороточный препарат, разработанный Н.Н. Шульгой, – концентрированная сыворотка крови крупного рогатого скота (КСК), который содержит весь спектр антител ко всем серотипам *E. coli*, установленным в Амурской области.

Первичный диагноз на колибактериоз поставлен по эпизоотическим и клиническим признакам. Наибольший процент заболеваемости отмечался у телят в возрасте до 10 дней.

Изучали удельный вес колибактериоза среди регистрируемых телят в возрасте до 30 дней в Благовещенском районе за 2003–2005 гг., в процентах по количеству неблагополучных пунктов.

Количество неблагополучных пунктов по колибактериозу телят в сравнении с другими инфекциями по Благовещенскому району

Заболевание	Год					
	2003		2004		2005	
	Неблаг. пункт	Процент	Неблаг. пункт	Процент	Неблаг. пункт	Процент
Колибактериоз	15	62,5	16	64	12	63,15
Диплококковая инфекция	2	8,33	3	12	3	15,79
Сальмонеллёз	7	29,16	6	24	4	21,05

Согласно таблице 4, по Благовещенскому району в 15 неблагополучных пунктах регистрировался колибактериоз, удельный вес которого достигал $63,22 \pm 0,53$. Удельный вес диплококковой инфекции составил $12,04 \pm 2,65\%$, сальмонеллёза – $24,74 \pm 2,91\%$. Летальность телят от колибактериоза в возрасте до 10 дней в большей степени отмечалась в 2003 году (23,57%). Средний показатель летальности по этой возрастной группе за 3 года – 22,29%.

Анализ динамики заболеваемости телят колибактериозом в ООО ЖК «Чигиринский» за 2003–2005 гг. (в абсолютных числах и процентах) позволяет сказать, что произошло снижение заболеваемости на 4,28%. Наиболее подвержены заболеванию телята в возрасте до 10 дней. Летальность снизилась на 2,37%. Наибольшую летальность отмечали у телят в возрасте до 10 дней. Смертность снизилась на 2%. Наивысшую смертность наблюдали в группе телят до 10 дней. При анализе данных по заболеваемости телят в течение года (по месяцам) установлено, что наименьшее количество случаев заболевания отмечается в летне-осенний период (июль–октябрь), а в первую треть зимне-стойлового периода этот показатель увеличивается и достигает к концу его (март–апрель) 32,43%.

Заключение. Таким образом, исследованиями, проведёнными нами в 2003–2005 годах, установлено, что колибактериоз широко распространён в хозяйствах Амурской области. Поражённость телят заболеванием колеблется в пределах 4,87–30,28%. Сезонный подъём инфекции отмечается в марте–апреле (32,43%). Удельный вес колибактериоза значительный и в целом по Благовещенскому району достигал 63,22%. Отсутствие вакцин гипериммунных сывороток, отражающих серогрупповой состав *E. coli* в Амурской области, усугубляет положение.

Литература

1. Бобчук Е.В., Петрухин М.А. Оформление и выполнение курсовой работы по краевой эпизоотологии: метод. указания. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2007. – 59 с.
2. Волков И.А. Вакцинопрофилактика колибактериоза свиней // Ветеринария. – 2008. – № 4. – С. 14–16.
3. Инфекционные болезни животных: учеб. для вузов / под ред. А.Л. Сидорчука. – М.: Колос, 2007.
4. Кольчак В.В. Предупреждение колибактериоза телят. Амурская область // Ветеринария. – 1986. – № 3. – С. 15–16.
5. Эпизоотологический метод исследования: учеб. пособие / В.В. Макаров [и др.]. – СПб.: Лань, 2009. – 222 с.
6. Можухин Ю.П. О роли условно-патогенной микрофлоры в этиологии и патогенезе заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных в Приамурье // Болезни с.-х. животных и борьба с ними на Дальнем Востоке и Забайкалье: сб. науч. тр. БСХИ. – Благовещенск, 1982. – С. 3–12.
7. Петрухин М.А., Остякова М.Е., Бобчук Е.В. Практикум по краевой эпизоотологии. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2011. – 120 с.
8. Полякова О.А. Колибактериоз – одна из причин заболевания новорожденных телят // Ветеринария. – 1976. – № 7. – С. 59–61.
9. Савенко А.В., Диких Н.Ю. Изучение эпизоотической ситуации по колибактериозу в хозяйствах Приамурья // Бюл. науч. исслед. – Благовещенск, 1997. – С. 15–21.
10. Шульга Н.Н., Яковлева Н.В. Ситуация по колибактериозу телят в Амурской области // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 21–23.

УДК 619:616.995.121.3

М.А. Шихалиева, С.Ш. Мантаева, М.М. Сарбашева,
М.З. Жекамухова, З.Ф. Максидова, А.М. Биттиров

ЭКОЛОГО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ГЕЛЬМИНТОВ ОВЕЦ РАЙОНИРОВАННЫХ ПОРОД В ГОРНОМ ПОЯСЕ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

В результате изучения фауны гельминтов овец северокавказской мясо-шерстной и карачаевской пород отгонно-пастбищного и круглогодично-пастбищного содержания в горном поясе Кабардино-Балкарской Республики выявлено, что овцы северокавказской мясо-шерстной породы имеют большее по сравнению с карачаевской биоразнообразие видов гельминтов при средних и высоких значениях интенсивности инвазии.

Ключевые слова: Кабардино-Балкарская Республика, гельминт, овца, пастбище, трематода, цестода, нематода.

M.A. Shikhaliyeva, S.Sh. Mantaeva, M.M. Sarbasheva,
M.Z. Zhekhamuhova, Z.F. Maksidova, A.M. Bittirov

ECOLOGICAL-EPIZOOTOLOGICAL ANALYSIS HELMINTHFAUNA IS ZONED SHEEP BREEDS IN MINING BELT KABARDINO-BALKARIA

In the result of studying the North-Caucasus meat-wool and Karachai breed sheep helminthes fauna in distant-pastures and year-round pastures in Kabardino-Balkarian Republic mountain zone it was established that the North-Caucasus meat and wool breed sheep have greater helminthes types biodiversity in comparison with Karachai breed sheep at high and average values of invasion intensity.

Key words: Kabardino-Balkarian Republic, helminth, sheep, pasture, trematode, cestode, nematode.

Введение. Большинство видов возбудителей гельминтозов животных обладают высокой вирулентностью и часто вызывают тяжелые заболевания, заканчивающиеся летальным исходом [1]. Гельминтозы причиняют ощутимый вред воспроизводству овец, снижают продуктивность животных, вызывают их падеж [2, 3]. Основным угрожающим фактором для жизни овец являются печеночные сосальщики, ленточные, круглые черви, которые в дождливые годы вызывают значительный падеж молодняка овец [4]. На юге России зараженность овец гельминтами достигала 65% [5]. Контакты овец с дикими животными приводят к общности состава гельминтов [6].

Целью работы является уточнение фауны гельминтов овец северокавказской мясо-шерстной и карачаевской породы отгонно-пастбищного и круглогодично-пастбищного содержания в горном поясе Кабардино-Балкарской Республики.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась на базе кафедры микробиологии, гигиены и санитарии ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им. В.М. Кокова» в 2008–2011 гг. Гельминтологическим исследованиям подвергались овцы районированных пород различного возраста в массивах горной зоны. Всего исследовано 22 овцы северокавказской мясо-шерстной и 34 карачаевской породы отгонно-пастбищного и круглогодично-пастбищного содержания. Гельминтологические вскрытия овец проводились методом гельминтологических вскрытий животных [7]. Извлеченных гельминтов фиксировали: трематод, цестод – в 70%-м спирте, нематод и личиночные формы цестод – в жидкости Барбагалло (3%-й раствор формалина на физиологическом растворе) [6]. Статистическую обработку материала проводили по компьютерной программе «Биометрия».

Результаты исследований. Биоразнообразие фауны гельминтов овец северокавказской мясо-шерстной и карачаевской пород отгонно-пастбищного и круглогодично-пастбищного содержания в горном поясе Кабардино-Балкарской Республики сильно отличается, что обусловлено продолжительностью трофического контакта с биотопами инвазий. Результаты исследований также показали, что овцы северокавказской мясошерстной породы отгонно-пастбищного содержания инвазированы 25 видами гельминтов, круглогодично-пастбищного содержания – 17 видами; овцы карачаевской породы отгонно-пастбищного и круглогодично-пастбищного содержания соответственно 23 и 11 видами (табл.). Систематическое положение гельминтов представлено 1 видом класса Trematoda, 6 видами класса Cestoda, и 18 видами класса Nematoda.

Овцы северокавказской мясошерстной породы отгонно-пастбищного содержания на высоте до 1700–2500 метров над уровнем моря заражены *D. lanceatum* Stilles et Hassall, 1896; *M. expansa* Rud., 1810; *M. benedeni* Moniez, 1879; *A. centripunctata* Rivolta, 1874; *T. giardi* Moniez, 1879; *E. granulosus* larvae; *T. hydatigena* Pallas, 1766 larvae; *Ch. ovina* Fabricius, 1788; *B. trigonocephalum* Rud., 1808; *B. phlebotomum* Railliet, 1900; *Oes. radiatum* Rud., 1803; *T. capricola* Ransom, 1907; *T. columbriformis* Giles, 1829; *T. skrjabini* Kalant., 1928; *O. ostertagi* Stilles, 1892; *Marshall. marshalli* Ransom, 1907; *Haemonchus contortus* Rud., 1803; *N. helvetianus* May, 1920; *N. oiratianus* Rajevskaja, 1929; *N. spathiger* Railliet, 1896; *D. filaria* Rud., 1809; *P. kochi*; *C. nigrescens*; *M. capillaris*; *Trichocephalus ovis* Abilgaard, 1795 с критериями частой и умеренной встречаемости (табл.).

У овец северокавказской мясо-шерстной породы круглогодично-пастбищного содержания на высоте 2700–3500 метров над уровнем моря не встречаются *A. centripunctata* Rivolta, 1874; *T. giardi* Moniez, 1879; *B. phlebotomum* Railliet, 1900; *Oes. radiatum* Rud., 1803; *T. skrjabini* Kalant., 1928; *O. ostertagi* Stilles, 1892; *Marshall. marshalli* Ransom, 1907; *Trichocephalus ovis* Abilgaard, 1795. Остальные гельминты регистрировались со значениями редкой и умеренной встречаемости (табл.).

Видовой состав гельминтов овец районированных пород в горном поясе Кабардино-Балкарской Республики

Вид гельминта	Северокавказская мясо-шерстная порода		Карачаевская порода	
	Отгонно-пастб. содержания	Круглогодично-го содержания в горах	Отгонно-пастб. содержания	Круглогодично-го содержания в горах
<i>D.lanceatum</i> Stilles et Hassall, 1896	+++	++	++	+
<i>M.expansa</i> Rud., 1810	+++	++	++	+
<i>M.benedeni</i> Moniez, 1879	++	++	-	-
<i>A. centripunctata</i> Rivolta, 1874	++	-	+	-
<i>T.giardi</i> Moniez, 1879	++	-	+	-
<i>E.granulosus</i> larvae	+++	++	++	+
<i>T.hydatigena</i> Pallas, 1766 larvae	+++	++	++	+
<i>Ch. ovina</i> Fabricius, 1788	+++	++	++	+
<i>B.trigonocephalum</i> Rud., 1808	+++	++	++	+
<i>B.phlebotomum</i> Railliet, 1900	++	-	+	-
<i>Oes. radiatum</i> Rud., 1803	+++	-	++	-
<i>T.capricola</i> Ransom, 1907	++	+	+	-
<i>T.columbriformis</i> Giles, 1829	+++	++	++	+
<i>T.skrjabini</i> Kalant., 1928	++	-	-	-
<i>O.ostertagi</i> Stilles, 1892	+++	-	++	-
<i>Marshall. marshalli</i> Ransom, 1907	+++	-	+	-
<i>Haemonchus contortus</i> Rud., 1803	+++	++	++	-
<i>N. helvetianus</i> May, 1920	+++	++	++	+
<i>N. oiratianus</i> Rajevskaja, 1929	++	+	+	-
<i>N. spathiger</i> Railliet, 1896	+++	++	++	+
<i>D. filaria</i> Rud., 1809	+++	++	++	+
<i>P. kochi</i>	+++	++	+	-
<i>C. nigrescens</i>	++	+	+	-
<i>M. capillaris</i>	+++	++	++	+
<i>Trichocephalus ovis</i> Abilgaard, 1795	++	-	+	-

Примечание: - - не встречается; + - редко встречаемый вид; ++ - умеренно встречаемый вид; +++ - часто встречаемый вид.

Овцы карачаевской породы отгонно-пастбищного содержания на высоте до 1700–2500 метров над уровнем моря были инвазированы гельминтами: *D. lanceatum* Stilles et Hassall, 1896; *M. expansa* Rud., 1810; *A. centripunctata* Rivolta, 1874; *T. giardi* Moniez, 1879; *E. granulosus* larvae; *T. hydatigena* Pallas, 1766 larvae; *Ch. ovina* Fabricius, 1788; *B. trigonocephalum* Rud., 1808; *B. phlebotomum* Railliet, 1900; *Oes. radiatum* Rud., 1803; *T. capricola* Ransom, 1907; *T. columbriformis* Giles, 1829; *O. ostertagi* Stilles, 1892; *Marshall. marshalli* Ransom, 1907; *Haemon-*

chus contortus Rud., 1803; N. helveticus May, 1920; N. oiratianus Rajevskaja, 1929; N. spathiger Railliet, 1896; D. filaria Rud., 1809; P. kochi; C. nigrescens; M. capillaris; Trichocephalus ovis Abilgaard, 1795 при значениях редкой и умеренной встречаемости этих гельминтов (табл.).

У овец карачаевской породы круглогодично-пастбищного содержания на высоте 2700–3500 метров над уровнем моря не встречаются гельминты M. benedeni Moniez, 1879; A. centripunctata Rivolta, 1874; T. giardi Moniez, 1879; B. phlebotomum Railliet, 1900; Oes. radiatum Rud., 1803; T. capricola Ransom, 1907; T. skrjabini Kalant., 1928; O. ostertagi Stilles, 1892; Marshall. marshalli Ransom, 1907; Haemonchus contortus Rud., 1803; N. oiratianus Rajevskaja, 1929; P. Kochi; M. capillaris; Trichocephalus ovis Abilgaard, 1795. Остальные гельминты регистрировались со значением редкой встречаемости (табл.).

Следует отметить, что фауна гельминтов овец обеих пород представлена типичными видами для центрального региона Северного Кавказа.

При этом овцы северокавказской мясо-шерстной породы имеют сравнительно большее биоразнообразие видов гельминтов при средних и высоких значениях интенсивности инвазии, что обусловлено преимущественной их пастбой на неблагополучных выпасах и на территории скотопогонных маршрутов, которые в течение вегетационного периода сильно обсеменены инвазионными элементами трематод, цестод и нематод.

Заключение. В горном поясе Кабардино-Балкарской Республики систематическое положение гельминтов овец представлено 1 видом трематод, 6 видами цестод и 18 видами нематод. При этом овцы северокавказской мясо-шерстной породы отгонно-пастбищного и круглогодично-пастбищного содержания инвазированы 25 и 17 видами гельминтов; карачаевской породы соответственно 23 и 11 видами. Овцы северокавказской мясошерстной породы имеют сравнительно большее биоразнообразие видов гельминтов при средних и высоких значениях интенсивности инвазии, что обусловлено преимущественной их пастбой на неблагополучных выпасах и на территории скотопогонных маршрутов, которые в течение вегетационного периода сильно обсеменены инвазионными элементами трематод, цестод и нематод.

Литература

1. Агеева Ф.Б. Гельминты овец и коз. – М., 1997. – 127 с.
2. Баранов Ю.М. Гельминтофауна овец и коз Воронежской области. – Воронеж: Изд-во ГАУ, 2003. – 73 с.
3. Назарова Н.С. Методы сбора и изучения гельминтов млекопитающих. – М., 1971.
4. Котельников Г.А. Диагностика гельминтозов животных – М., 1974. – С. 57–233.
5. Ларионов С.В. Гельминтозы домашних и диких копытных // Тез. докл. 2-й зоол. конф. Белорус. ССР. – Минск, 1962. – С. 13.
6. Остапенко Л.С. Формирование природных очагов гельминтозов животных // Проблемы общей и прикладной гельминтологии. – М., 1973.
7. Скрябин К.И. Метод полного гельминтологического вскрытия позвоночных животных и человека. – М., 1928. – 25 с.



УДК 621.43.001.42

А.В. Гриценко, Д.Д. Бакайкин

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ФОРСУНОК

В статье представлен новый способ диагностирования пропускной способности электромагнитных форсунок, определены режимы диагностирования и диагностические параметры, получен патент РФ на изобретение № 2418190.

Ключевые слова: диагностирование, система топливоподачи, электромагнитная форсунка, двигатель внутреннего сгорания, пропускная способность.

A.V. Gritsenko, D.D. Bakajkin

THE EXPERIMENTAL RESEARCH RESULTS OF THE ELECTROMAGNETIC INJECTORS BANDWIDTH

The new way to diagnose electromagnetic injectors bandwidth is presented in the article, examination modes and examination parameters are determined, the patent of the Russian Federation for the invention № 2418190 is received.

Key words: diagnosis, fuel injection system, electromagnetic injector, internal combustion engine, bandwidth.

Введение. Основным элементом, который лимитирует надежность системы топливоподачи (СТ) бензиновых двигателей внутреннего сгорания (ДВС), является электромагнитная форсунка (ЭМФ) [1]. Отказы системы топливоподачи (СТ) составляют, по разным данным, 18–30% от всех отказов двигателя внутреннего сгорания (ДВС), а отказы ЭМФ – 9–15% соответственно.

Для контроля технического состояния ЭМФ имеется большое количество диагностических средств. Однако значительная трудоемкость их использования, потребность в разборке СТ, низкая точность не позволяют производить достоверный контроль их технического состояния [2]. Поэтому актуальной проблемой является разработка средств и методов диагностирования без разборки СТ двигателя внутреннего сгорания.

Цель исследования. Повышение эффективности технической диагностики пропускной способности электромагнитных форсунок.

Задачи исследования:

1. Разработать средство и метод диагностирования пропускной способности ЭМФ двигателя внутреннего сгорания.
2. Экспериментально установить связь между изменением частоты вращения коленчатого вала ДВС (мощности) и изменением качества ТВС.
3. Определить режимы работы ДВС, на которых изменение коэффициента избытка воздуха вызывает наибольшее изменение частоты вращения коленчатого вала ДВС.

Материал и методика. Нашим коллективом разработан отключатель электромагнитных форсунок (догрузатель) [3], представляющий собой универсальное СТД, основанное на тестовом контроле правильности функционирования систем ДВС. При использовании данного СТД возможно достоверное определение технического состояния СТ ДВС путем выявления смещения баланса индикаторной мощности и мощности механических потерь и создания тестовых режимов, повышающих чувствительность данного баланса при возникновении неисправностей СТ ДВС, что видно из рисунка 1, на котором представлено смещение баланса индикаторной мощности N_i и мощности механических потерь $N_{МП}$ при возникновении неисправности в СТ ДВС.

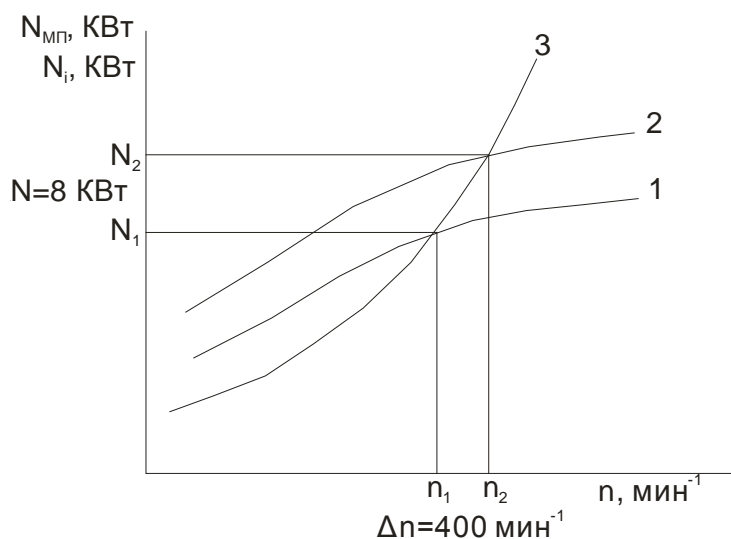


Рис. 1. Смещение баланса мощности N_i и $N_{МП}$, КВт, в зависимости от частоты вращения коленчатого вала (чкв) ДВС n , мин^{-1} : n_1 – установившаяся чкв ДВС при техническом состоянии 1; n_2 – установившаяся чкв ДВС при техническом состоянии 2; N_1 – индикаторная мощность при чкв ДВС n_1 ; N_2 – индикаторная мощность при чкв ДВС n_2

Для исправного ДВС равенство балансов наступает при пересечении кривых 2, 3, что соответствует индикаторной мощности N_2 и чкв ДВС n_2 . При возникновении неисправности пересечение смещается – кривые 1, 3, что соответствует индикаторной мощности N_1 и чкв ДВС n_1 .

Как видно из рисунка 1, изменение индикаторной мощности ДВС в связи с появлением неисправности СТ составило $N_2 - N_1 = 8$ КВт, что соответствует снижению чкв ДВС на $n_2 - n_1 = 400$ мин^{-1} . Данный баланс очень чувствителен к возникающим неисправностям.

Основным прибором, обеспечивающим режимы диагностирования, является отключатель электромагнитных форсунок (догрузатель двигателя) (рис. 2).



Рис. 2. Отключатель электромагнитных форсунок (догрузатель двигателя)

Прибор позволяет в широких пределах изменять нагрузку любого цилиндра двигателя при рабочих частотах вращения, производить диагностирование составных частей по критерию работоспособности, а также повышать информативность методов, реализуемых иными средствами диагностирования.

Прибор обеспечивает полное отключение различного набора цилиндров в различном их сочетании и пропуска управляющих импульсов электромагнитной форсунки любого из выбранных работающих цилиндров.

Степень нагрузки одного или нескольких работающих цилиндров зависит от технического состояния отдельных частей, обеспечивающих их функционирование. В соответствии с этим скоростной режим, число полностью отключенных цилиндров и степень отключения частично работающего цилиндра являются основными диагностическими параметрами, характеризующими те или иные неисправности.

Для осуществления способа диагностирования системы топливоподдачи двигателя используют установку (рис. 3), состоящую из отключателя электромагнитных форсунок 7, подсоединенного посредством специальных разъемов и проводов 8, 9 к штатным электромагнитным форсункам 1 [4].

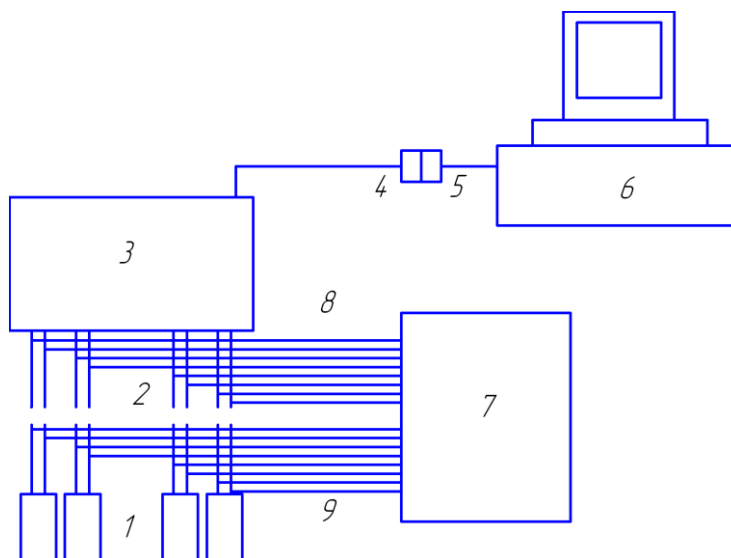


Рис. 3. Схема установки при диагностировании ЭМФ

Причем специальные разъемы и провода 8, 9 отключателя электромагнитных форсунок 7 подсоединены в разрыв проводов 2, соединяющих электромагнитные форсунки 1 с электронным блоком управления 3. Провода с разъемами 8 связывают электронный блок управления 3 с отключателем электромагнитных форсунок 7, а провода с разъемами 9 связывают электромагнитные форсунки 1 с отключателем электромагнитных форсунок 7. В диагностическую колодку 4 электронного блока управления 3 подключен диагностический разъем 5 диагностического стенда КАД-300, который обозначен позицией 6.

Перед процессом диагностирования СТ двигателя подсоединяют посредством проводов и разъемов 8 и 9 отключателя электромагнитных форсунок 7 (рис. 3). В диагностическую колодку 4 электронного блока управления 3 подключают диагностический разъем 5 диагностического стенда КАД-300. Подготовительное время занимает 5–7 минут.

Способ осуществляют следующим образом [4]. Двигатель выводят на заданный режим диагностирования, при котором работает только одна электромагнитная форсунка.

Перед этим запускают двигатель и последовательно отключают три форсунки отключателем электромагнитных форсунок 7 и оставляют в работе один цилиндр, форсунку которого подвергают диагностированию. Оставшийся в работе цилиндр выводят на режим работы, соответствующий 2000 мин⁻¹, последовательно отключая отдельные впрыски данной форсунки отключателем электромагнитных форсунок 7, и степень открытия дроссельной заслонки поддерживают данную частоту вращения двигателя.

Затем путем изменения коэффициента коррекции топливовоздушной смеси достигают ее обеднения или обогащения.

Для чего программно при помощи диагностического стенда КАД-300 (в программном его обеспечении имеется диагностический параметр – коэффициент коррекции топливовоздушной смеси) начинают изменять значение коэффициента коррекции топливовоздушной смеси, в результате изменяют действительное количество топлива, впрыскиваемого в цилиндр. Действительное количество топлива, впрыскиваемого в цилиндр, определяется по формуле

$$Q_d = Q_p \cdot (1 \pm \Delta \cdot 0,001), \quad (1)$$

где Q_p – расчетное значение топлива, впрыскиваемого в цилиндр форсункой, мг/такт;

Δ – коэффициент коррекции топливоздушной смеси.

При этом двигатель, электромагнитная форсунка которого имеет повышенную пропускную способность, реагирует на обогащение смеси уменьшением чвкв, а двигатель, электромагнитная форсунка которого имеет пониженную пропускную способность, – увеличением чвкв.

Таким образом, увеличивая численное значение коэффициента коррекции топливоздушной смеси при уменьшенной пропускной способности форсунки, двигатель начинает увеличивать чвкв. При этом максимальный рост чвкв двигателя зависит от технического состояния электромагнитной форсунки.

Уменьшая численное значение коэффициента коррекции топливоздушной смеси при увеличенной пропускной способности форсунки, двигатель начинает также увеличивать чвкв, так как до корректирования подавался избыток топлива в цилиндр, что служило причиной снижения чвкв.

По изменению чвкв двигателя определяют увеличение или снижение мощности двигателя, значение которой сравнивается с эталонным значением мощности двигателя, полученным для исправной форсунки.

Результаты исследования и их обсуждение. Все экспериментальные исследования проводились на двигателе ЗМЗ 406.10 автомобиля ГАЗ-3110.

Указанный метод характерен для работы двигателя на холостом ходу при нагружении мощностью механических потерь отключенных цилиндров.

Для обоснования режимов диагностирования и диагностических параметров необходимо экспериментально установить связь между изменением чвкв ДВС (мощности) и изменением качества ТВС. Нами экспериментально были сняты регулировочные характеристики для двигателя ЗМЗ 406.10 на различных режимах работы ДВС (рис. 4).

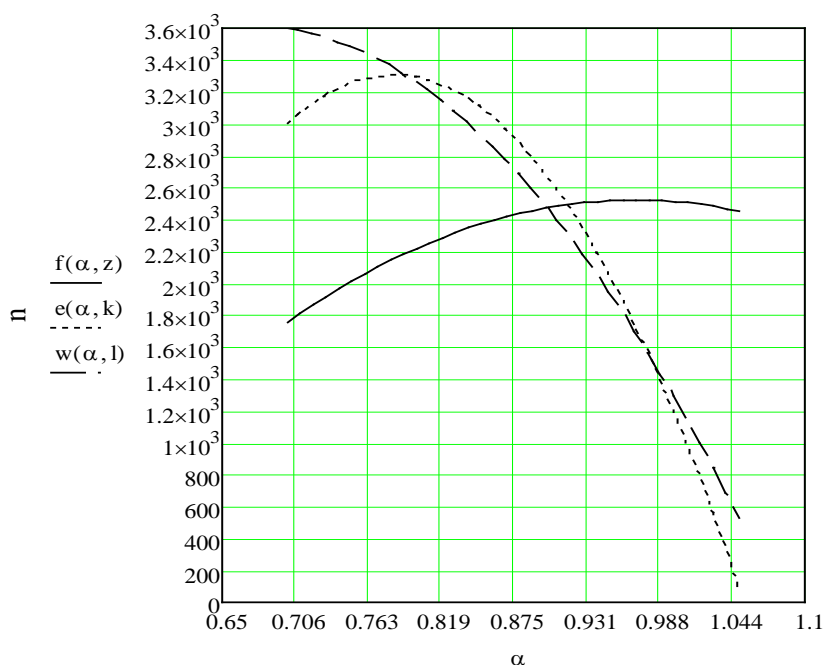


Рис. 4. Зависимость чвкв ДВС n , мин⁻¹, от коэффициента избытка воздуха α при различной степени открытия дроссельной заслонки: $f(\alpha, z)$ – открытие дроссельной заслонки на 25%; $e(\alpha, k)$ – открытие дроссельной заслонки на 50%; $w(\alpha, l)$ – открытие дроссельной заслонки на 75%

Характеристики на рисунке 4 аппроксимируются следующим уравнением:

$$n = (45,984 \cdot z^2 - 4,817 \cdot 10^3 \cdot z + 8,096 \cdot 10^4) \cdot \alpha^2 + (-72,584 \cdot z^2 + 7,425 \cdot 10^3 \cdot z - 1,195 \cdot 10^5) \cdot \alpha + 27,754 \cdot z^2 - 2,748 \cdot 10^3 \cdot z + 4,383 \cdot 10^4, \quad (2)$$

где α – коэффициент избытка воздуха;
 z – открытие дроссельной заслонки, %.

Определим режим работы ДВС, на котором изменение коэффициента избытка воздуха вызывает наибольшее изменение чвкв ДВС. Для этого продифференцируем уравнение (2) по α . В результате дифференцирования получим

$$\frac{dn}{dt} = 2 \cdot \alpha \cdot (45,984 \cdot z^2 - 4,817 \cdot 10^3 \cdot z + 8,096 \cdot 10^4) - 72,584 \cdot z^2 + 7,425 \cdot 10^3 \cdot z - 1,195 \cdot 10^5 \quad (3)$$

Представим полученную зависимость графически (рис. 5).

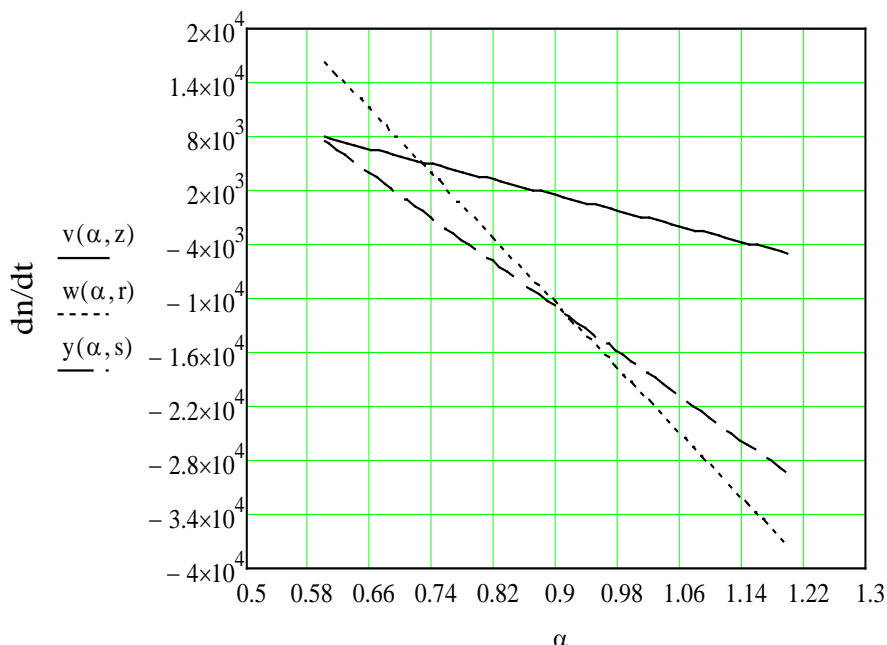


Рис. 5. Зависимость скорости изменения чвкв ДВС dn/dt от коэффициента избытка воздуха α при различной степени открытия дроссельной заслонки:
 $v(\alpha, z)$ – открытие дроссельной заслонки на 25%; $w(\alpha, r)$ – открытие дроссельной заслонки на 50%;
 $y(\alpha, s)$ – открытие дроссельной заслонки на 75%

Анализ графиков на рисунках 4, 5 позволяет сделать следующие выводы, необходимые для выбора режимов диагностирования:

1. Наибольшее изменение чвкв ДВС в зависимости от коэффициента избытка воздуха наблюдается при открытии дроссельной заслонки – на 50%.
2. Чем беднее ТВС, тем большие изменения чвкв ДВС вызывает вариация α .
3. Наименьшая чувствительность чвкв ДВС к изменению качества ТВС при нагрузке 25% соответствует $\alpha = 0,96$, 50% – $\alpha = 0,78$, 75% – $\alpha = 0,67$.
4. В точках наименьшей чувствительности чвкв ДВС максимальна, при нагрузке 25% чвкв ДВС равна 2500 мин^{-1} , 50% – 3300 мин^{-1} , 75% – 3600 мин^{-1} .

Наименьшая нагрузка при устойчивой работе ДВС на одной ЭМФ, как показывает поисковый эксперимент, составляет 25% открытия дроссельной заслонки, поэтому она должна являться диагностическим режимом для оценки изменений пропускной способности. Для определения изменения пропускной способности ЭМФ, при полном поднятии ее иглы, необходимо выбрать режим диагностирования, соответствующий 70% открытия дроссельной заслонки, по следующим причинам:

1. Он достаточно далеко отстоит от положения дроссельной заслонки, при которой включается признак полной мощности, при котором система питания приготавливает обогащенную ТВС.
2. Длительность импульса на этом режиме максимальна при работе ДВС на оптимальных смесях.
3. Скорость изменения чвкв ДВС при этом режиме незначительно уступает режиму работы ДВС при 50% открытия дроссельной заслонки.

Для исследования зависимости изменения чвкв ДВС от пропускной способности ЭМФ был проведён однофакторный эксперимент, в котором весь допустимый диапазон пропускной способности ЭМФ был разбит на 5 уровней с шагом в 3% (+6%, +3%, 0%, -3%, -6%), так как допустимая точность изготовления ЭМФ составляет 2%.

Экспериментальное исследование изменения пропускной способности ЭМФ проводилось при условиях: диагностический режим при чвкв ДВС $n=2050$ мин⁻¹; загрузка одного работающего цилиндра осуществлялась мощностью механических потерь трех других (цилиндры 2, 3, 4 выключены); первый цилиндр работает при открытии дроссельной заслонки на 25%. По полученным экспериментальным данным была построена зависимость изменения чвкв ДВС n , мин⁻¹, от пропускной способности ЭМФ μ , %, на режиме открытия дроссельной заслонки 25% (рис. 6).

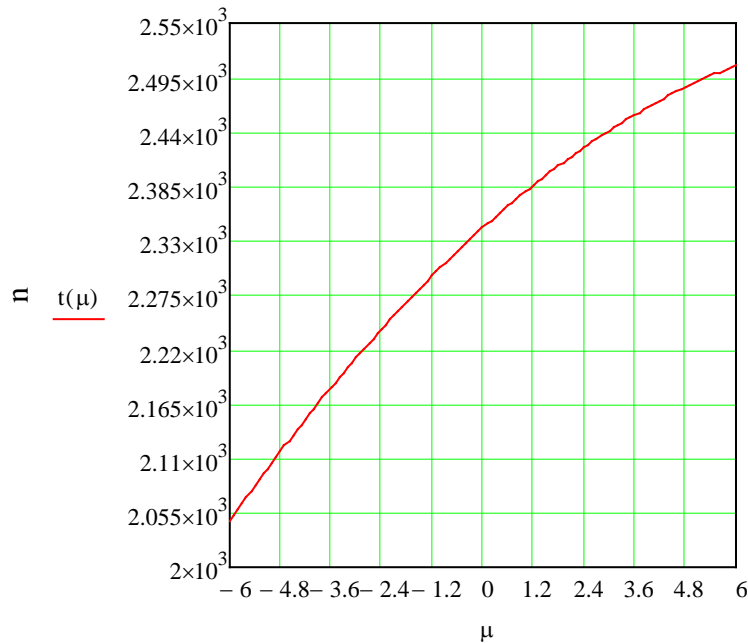


Рис. 6. Зависимость изменения чвкв ДВС n , мин⁻¹, от пропускной способности ЭМФ μ , %, на режиме открытия дроссельной заслонки 25%

Зависимость (рис. 6) аппроксимируется полиномом второго порядка

$$n = -1.825 \cdot \mu^2 + 38.333 \cdot \mu + 2.343 \cdot 10^3. \quad (4)$$

Анализ выражения (4) показывает: цилиндр при осуществлении впрыска ЭМФ с номинальной пропускной способностью поддерживает $n=2360$ мин⁻¹ при качестве смеси $\alpha = 1,17$ для 25% открытия дроссельной заслонки. При изменении μ от -6% до +6% изменение чвкв ДВС составляет $\Delta n=420$ мин⁻¹: в пределах μ от 0 до -6% чвкв ДВС снижается на величину $\Delta n=260$ мин⁻¹; в пределах μ от 0 до +6% чвкв ДВС повышается на величину $\Delta n=160$ мин⁻¹.

Экспериментальное исследование изменения пропускной способности ЭМФ проводилось при условиях: диагностический режим при чвкв ДВС $n=2050$ мин⁻¹; загрузка одного работающего цилиндра осуществлялась мощностью механических потерь трех других (цилиндры 2, 3, 4 выключены); первый цилиндр работает при открытии дроссельной заслонки на 70%. По полученным экспериментальным данным была построена зависимость изменения чвкв ДВС n , мин⁻¹, от пропускной способности ЭМФ μ , %, на режиме открытия дроссельной заслонки 70% (рис. 7).

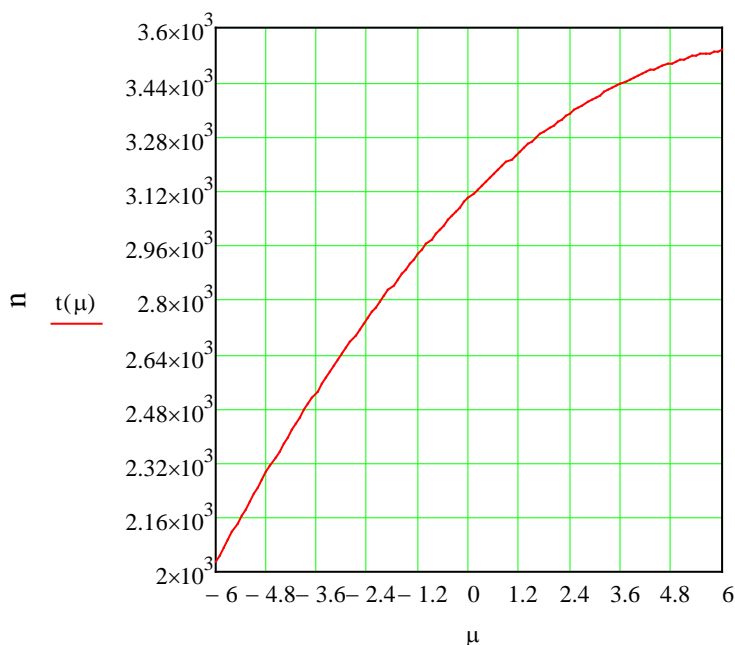


Рис. 7. Зависимость изменения чвкв ДВС n , мин^{-1} , от пропускной способности ЭМФ μ , %, на режиме открытия дроссельной заслонки 70 %

Зависимость (рис. 7) аппроксимируется полиномом второго порядка

$$n = -8.841 \cdot \mu^2 + 125.5 \cdot \mu + 3.098 \cdot 10^3. \quad (5)$$

Анализ выражения (5) показывает: цилиндр при осуществлении впрыска ЭМФ с номинальной пропускной способностью поддерживает $n=2900 \text{ мин}^{-1}$ при качестве смеси $\alpha = 0,95$ для 70% открытия дроссельной заслонки. При изменении μ от -6% до +6% изменение чвкв ДВС составляет $\Delta n=1440 \text{ мин}^{-1}$: в пределах μ от 0 до -6% чвкв ДВС снижается на величину $\Delta n=800 \text{ мин}^{-1}$; в пределах μ от 0 до +6% чвкв ДВС повышается на величину $\Delta n=640 \text{ мин}^{-1}$.

Экспериментально установлено, что точность определения пониженной или повышенной пропускной способности ЭМФ данным методом и средством составляет 2%.

Использование предлагаемого способа оценки технического состояния системы топливоподдачи двигателя позволяет грамотно и своевременно определять предельные отклонения пропускной способности электромагнитных форсунок, а также снижает трудоемкость процесса диагностирования.

Выводы

1. Разработано средство для диагностирования пропускной способности ЭМФ двигателя внутреннего сгорания – отключатель электромагнитных форсунок (догружатель двигателя).
2. Разработан метод диагностирования пропускной способности ЭМФ двигателя внутреннего сгорания, который защищен патентом на изобретение 2418190.
3. Экспериментально установлена связь между изменением частоты вращения коленчатого вала ДВС (мощностью) и изменением качества ТВС, которая описывается выражениями (4) и (5).
4. Определены 2 режима работы ДВС, на которых изменение коэффициента избытка воздуха вызывает наибольшее изменение частоты вращения коленчатого вала ДВС: 25% открытия дроссельной заслонки, 70% открытия дроссельной заслонки, – которые следует использовать в качестве диагностических.

Литература

1. Аппаратура впрыска легкого топлива автомобильных двигателей / Ю.И. Будыко [и др.]. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1975.
2. Инжекторные системы автомобилей ВАЗ, ГАЗ и УАЗ и диагностика их приборами НПП «НТС». – Изд. 4-е, доп. – Самара: НПП «НТС», 2004.
3. Гриценко А.В., Бакайкин Д.Д., Куков С.С. Отключатель электромагнитных форсунок (догружатель двигателя) // Информ. л. №74-006-10 / Челябинский ЦНТИ. – Челябинск, 2010.
4. Патент 2418190 RU F 02 М 65/00. Способ диагностирования системы топливоподачи двигателя / А.В. Гриценко, Д.Д. Бакайкин, С.С. Куков. – №2009123798, заявл. 22.06.09; опубл. 10.05.11, Бюл. № 13.



УДК 675.863:636.294

В.Н. Невзоров, В.Н. Тепляшин, Н.А. Дроздова

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ШНЕКОВОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ НА КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МАШИНЫ

В статье представлены материалы по определению влияния конструктивных и кинематических параметров шнекового измельчителя на производительность машины и качество измельчения пантов и рогов оленей северных эвенкийской породы.

Ключевые слова: *шнековый измельчитель, конструктивные и кинематические параметры, панты, рога, олень северный эвенкийской породы.*

V.N. Nevzorov, V.N. Teplyashin, N.A. Drozdova

THE INFLUENCE OF SCREW CRUSHER CONSTRUCTIVE AND KINEMATIC PARAMETERS ON THE RECEIVED PRODUCT QUALITY AND MACHINE PRODUCTIVITY

The information on determining the influence of screw crusher constructive and kinematic parameters on the machine productivity and the quality of North Evenk reindeer antler crushing is presented in the article.

Key words: *screw crusher, constructive and kinematic parameters, antlers, horns, North Evenk reindeer.*

Процесс измельчения широко применяется в технологиях переработки сырья в пищевой промышленности. Качество готового продукта и степень измельчения из промежуточного передела «полезных» составляющих главным образом зависят от определенной дисперсности измельчаемого материала [2, 4].

Реализация Красноярской краевой программы поддержки развития оленеводства в местах проживания коренных малочисленных народов Севера и увеличение поголовья оленей до 5–7 тысяч голов в хозяйствах потребовали решения целого комплекса проблем по глубокой переработке продукции оленеводства. Особое внимание при разработке новых наукоемких технологий уделено комплексной переработке пантов и рогов оленей северных домашних эвенкийской породы.

При изучении существующих российских и мировых технологий переработки пантов и рогов было установлено, что наиболее уязвимым местом является измельчение пантов и рогов, так как в существующем оборудовании предусмотрено выполнение каждой технологической операции отдельно на определенном высокопроизводительном и дорогостоящем оборудовании. Учитывая периодичность заготовки и переработки пантов и рогов, а также отсутствие больших объемов для переработки, применительно к условиям хозяйствования оленеводскоплеменного хозяйства «Суриндинский» была разработана новая технологическая схема переработки, представленная на рисунке 1 [6, 7].



Рис. 1. Принципиальная схема процесса переработки пантов и рогов домашнего северного оленя эвенкийской породы

Новым приемом в разработанной технологической схеме является то, что процессы разрезания, раздавливания и истирания пантов и рогов осуществляются в едином технологическом потоке. Для обеспечения выполнения технологических операций по разработанной схеме была сконструирована универсальная машина для резки и измельчения рогов домашнего северного оленя эвенкийской породы. На полученную конструкцию машины для резки и измельчения рогов домашнего северного оленя эвенкийской породы был получен патент РФ № 2366190 [1].

По патенту РФ № 2366190 была изготовлена опытная экспериментальная установка, на которой был получен порошок из рогов северного оленя эвенкийской породы в соответствии с разработанными на кафедре машин и аппаратов пищевых производств техническими условиями № 9861-002-8802002134-2007 (Порошок рогов северного оленя эвенкийской породы).

Основным рабочим органом в разработанной машине по патенту РФ № 2366190 является универсальный измельчитель, конструктивная схема которого приведена на рисунке 2.

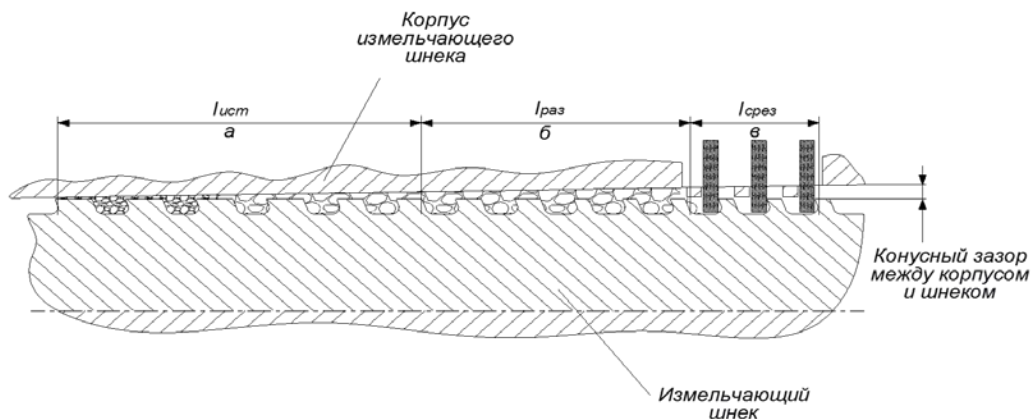


Рис. 2. Принципиальная схема процесса измельчения: а – зона истирания; б – зона раздавливания; в – зона среза

Условно всю длину измельчителя можно разделить на три качественно отличающихся зоны (см. рис. 2):

- зону среза дисков на мелкие частицы размером до 1 мм;
- зону раздавливания срезанных частиц дисков до размера 300 мкм;
- зону истирания мелкой фракции размером 300 мкм в порошок до 30 мкм (согласно ТУ № 9861-002-8802002134-2007) [5].

В первой технологической зоне (длина среза $l_{\text{срез}}$) расположен шнек, витки которого выполнены в виде ножей и обеспечивают разрезание дисков до 1 мм.

Во второй зоне шнековые витки (длина раздавливания $l_{\text{раз}}$) выполнены плоскими, что обеспечивает измельчение частиц размером 1 мм в мелкие частицы размером 300 мкм.

В третьей зоне (длина истирания $l_{\text{ист}}$) шнековые витки выполнены плоскими, обеспечивая измельчение истиранием мелких частиц размером 300 мкм в порошок до 30 мкм.

Для обеспечения надлежащего качества получаемой продукции и оптимизации режимов технологического процесса ее переработки необходимо было исследовать и определить влияние на процесс получения пантового порошка следующих параметров:

- шага шнека на крупность помола и производительность измельчающего устройства;
- скорости вращения шнека на крупность помола и производительность измельчающего устройства;
- соотношения длины различных зон шнека на крупность помола;
- длительности процесса измельчения на крупность помола и производительность;
- диаметральных размеров измельчающего шнека.

Для определения данных показателей была разработана экспериментальная установка (рис. 3), состоящая из кулачного патрона 1, корпуса измельчающего устройства 2 и измельчающего шнека 3.

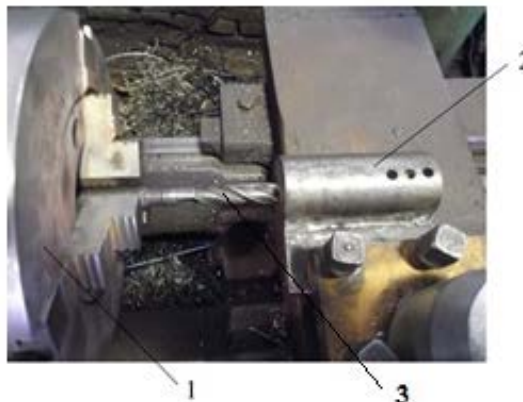


Рис. 3. Экспериментальная установка:

1 – кулачный патрон; 2 – корпус измельчающего устройства; 3 – измельчающий шнек

Специальное приспособление, имитирующее корпус шнекового измельчаемого устройства (рис. 4), выполнено из стали. В нем по центру вдоль образующей цилиндра просверлено глухое отверстие 1 (внутренний диаметр корпуса измельчающего шнека) диаметром 16 мм. В дальнейшем по ходу эксперимента оно рассверлено до диаметра 20 мм. Сверху перпендикулярно образующей цилиндра выполнено еще шесть одинаковых отверстий 2 (загрузочное отверстие) диаметром 6 мм, равноудаленных друг от друга. В глубину загрузочные отверстия доходят до внутреннего диаметра корпуса шнекового измельчителя.



Рис. 4. Специальное приспособление:

1 – внутренний диаметр шнекового измельчителя; 2 – загрузочное отверстие

Моделирующая работу измельчающего шнека экспериментальная установка работает следующим образом: специальное приспособление 2 неподвижно крепится на токарном станке (см. рис. 3) с одной стороны, а с другой стороны токарного станка расположен вращающийся измельчающий шнек 3. В ходе испытаний измельчающий шнек вводится в корпус измельчающего устройства таким образом, что он не доходит приблизительно на 5 мм до глухого торца корпуса во избежание попадания металлической стружки в получаемый порошок. Наличие глухого торца в корпусе измельчающего шнека обусловлено тем, что измельчаемый материал не должен высыпаться из приспособления. Размеры измельчающего шнека и внутренний диаметр шнекового измельчителя одинаковы, обеспечивают минимальный зазор.

В загрузочное отверстие приспособления помещают подготовленные кусочки рогов домашнего северного оленя эвенкийской породы длиной 20 мм, шириной 3 мм, высотой 3 мм. В результате поступательного и вращательного движений измельчающего шнека происходит измельчение подаваемого в загрузочное отверстие материала.

В ходе эксперимента предусматривалась замена измельчающего шнека с меньшего диаметра на больший, а также и внутренний диаметр шнекового измельчителя; происходило изменение соотношения длин срезающей и измельчающей зон корпуса шнекового измельчителя за счет глубины его погружения во внутренний диаметр, а также изменялась его скорость вращения. Выполнялся контроль степени измельчения и производительности измельчающего устройства. Результаты испытаний представлены на рисунке 5.

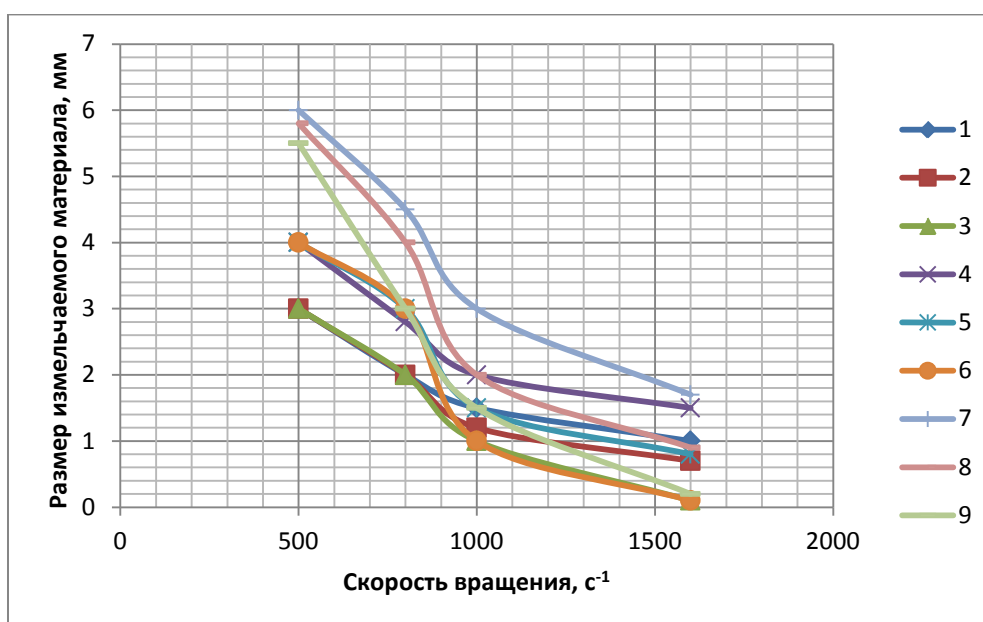


Рис. 5. Влияние длины зоны измельчения, диаметра и скорости вращения измельчающего шнека на степень измельчения рогов оленей северных эвенкийской породы в измельчающем устройстве: 1 – диаметр 16 мм и длина зоны измельчения 30 мм; 2 – диаметр 16 мм и длина зоны измельчения 50 мм; 3 – диаметр 16 мм и длина зоны измельчения 70 мм; 4 – диаметр 20 мм и длина зоны измельчения 30 мм; 5 – диаметр 20 мм и длина зоны измельчения 50 мм; 6 – диаметр 20 мм и длина зоны измельчения 70 мм; 7 – диаметр 30 мм и длина зоны измельчения 30 мм; 8 – диаметр 30 мм и длина зоны измельчения 50 мм; 9 – диаметр 30 мм и длина зоны измельчения 70 мм

Анализ влияния длины зоны измельчения, диаметра и скорости вращения измельчающего шнека (рис. 5) показал, что существенное влияние на качество помола оказывает соотношение длин различных зон измельчающего шнекового устройства. Он позволил определить оптимальное соотношение длин различных зон шнекового измельчающего устройства.

Качество помола выражается степенью измельчения (с), определяющейся по формуле [2–4]

$$c = l_{изм} / l, \quad (1)$$

где $l_{изм}$ – длина зоны измельчения измельчающего шнека; l – общая длина измельчающего шнека.

Так, при отношении длины зоны измельчения ($l_{изм}$) к общей длине измельчающего шнека (l)

$$l_{изм}/l=30/100=0,3 \quad (2)$$

степень измельчения составляет $c=1...1,5$ мм; $l_{изм}/l=0,5$ $c=0,7$ мм; $l_{изм}/l=0,7$ $c=0,2$ мм, т. е. степень измельчения возрастает от 5 до 7,5 раза.

Процесс измельчения до требуемой крупности помола, особенно при высоких скоростях вращения измельчающего шнека, краток во времени. Поэтому оценку влияния на производительность машины диаметра шнека и скорости его вращения выполняем при установленном выше оптимальном соотношении $l_{изм}/l=0,7$. Зависимость производительности устройства для измельчения рогов оленей от изменения диаметра, длины и скорости вращения измельчающего шнека представлена на рисунке 6.

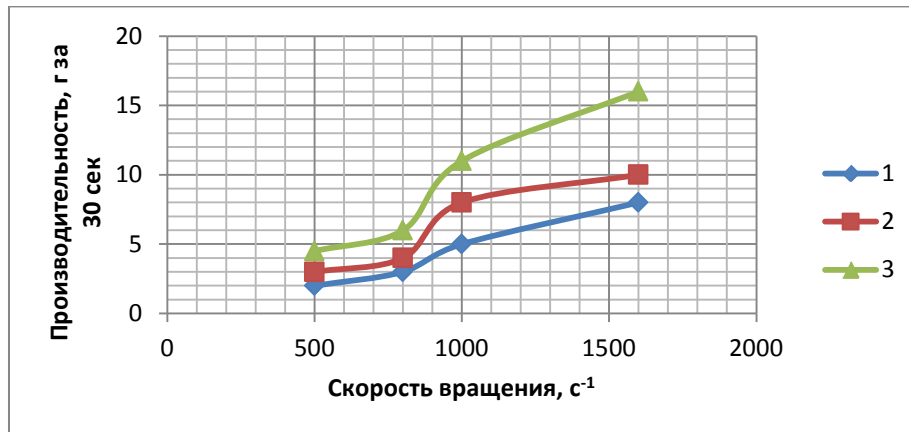


Рис. 6. Результаты исследования влияния диаметра, длины и скорости вращения измельчающего шнека на производительность устройства для измельчения рогов: 1 – диаметр 16 мм и длина зоны измельчения 70 мм; 2 – диаметр 20 мм и длина зоны измельчения 70 мм; 3 – диаметр 30 мм и длина зоны измельчения 70 мм

Проведенные экспериментальные исследования позволили сделать следующие выводы:

- наибольшая производительность обеспечивается при более высоких скоростях вращения измельчающего шнека, с увеличением скорости измельчения с 8,33 до 26,66 с⁻¹ увеличивается степень измельчения до 20 раз при одном и том же времени процесса измельчения;

- производительность измельчающей машины зависит от диаметра шнекового устройства, экспериментальные исследования проводились с диаметром шнека 16, 20 и 30 мм, полученные результаты показали, что с увеличением диаметра увеличивается производительность измельчающего устройства при соблюдении надлежащего качества измельчения;

- существенное влияние на качество помола оказывает соотношение длины различных зон шнекового устройства и ширина витков, по полученным экспериментальным данным установлено, что минимальная ширина витков второй зоны ($l_{раз}$) равна 5 мм, а в третьей зоне – 15 мм.

Полученные в результате испытаний данные позволили оптимизировать конструктивные и кинематические параметры шнекового измельчающего устройства разработанной машины для резки и измельчения рогов домашнего северного оленя эвенкийской породы с целью обеспечения высокого качества и производительности получаемой продукции. Разработанная технология и оборудование внедрены в мини-цех ОПХ «Суриндинский» Эвенкийского муниципального района.

Литература

1. Пат. 2366190 РФ, А22С17/06. Машина для резки и измельчения рогов домашнего северного оленя эвенкийской породы / В.Н. Тепляшин, В.Н. Невзоров. – Заявл. 11.03.2008; опубл. 10.09.2009.
2. Кошевой Е.П. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 232 с.

3. Солонин И.С. Математическая статистика в технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 1972. – С. 216.
4. Стабников В.Н., Баранцев В.И. Процессы и аппараты пищевых производств. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1983. – 328 с.
5. Файвишевский М.Л. Переработка пищевой кости. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 175.
6. Шелепов В.Г. Северное оленеводство. Технологические процессы в домашнем северном оленеводстве. – М., 1997. – С. 205.
7. Новые технологии в производстве биологически активных субстанций из пантовой продукции // Сельскохозяйственная наука АПК Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: тр. 7-й междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2005. – С. 322–327.



УДК: 625.084/085:625.855.3

Н.Ю. Клиндух, И.И. Терехова, Т.Н. Поляков

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИВОДА ВИБРОУПЛОТНЯЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Авторами приводятся разработанная ими программа моделирования привода виброуплотняющего оборудования, а также схемы агрегатов гидропривода с поступательным движением и их математические модели.

Ключевые слова: *привод, насос, распределитель, трубопроводы, гидросхема, макроблок, MATLAB-Simulink, давление, плотность, рабочая жидкость.*

N.Yu. Klindukh, I.I. Terekhova, T.N. Polyakov

THE DRIVE MODELING OF VIBROCOMPACTION EQUIPMENT

The program of vibrocompaction equipment drive modeling, schemes of hydraulic actuator aggregates with progressive movement and their mathematical models are given.

Key words: *drive, pump, distributor, pipelines, hydro-scheme, macro-block, MATLAB-Simulink, pressure, density, working liquid.*

Введение. Рабочий процесс привода виброуплотняющего оборудования является сложной динамической системой. Использование программной среды «MATLAB-Simulink» при моделировании привода виброуплотняющего оборудования дает возможность анализировать структуры и влияние параметров системы, решить задачу синтеза путем подбора корректирующих элементов.

Цель исследования. Формирование математической модели привода виброуплотняющего оборудования для исследования динамических режимов работы оборудования.

Для моделирования привода виброуплотняющего оборудования использована программная оболочка в среде MATLAB. Эта система является идеальным средством для реализации всех видов моделирования: аналитического, численного, имитационного и ситуационного. Система имеет мощные средства диалога, графики и комплексной визуализации, а также многочисленные программные пакеты для расширения функций системы: символического дифференцирования и интегрирования, идентификации систем, построения и исследования искусственных нейронных систем, обработки сигналов и изображений, решения обыкновенных дифференциальных уравнений и т.д. Одним из таких пакетов системы MATLAB является пакет визуального имитационного и ситуационного моделирования Simulink, позволяющий исследовать многие линейные и нелинейные блочные динамические системы и устройства произвольного назначения. Модель создается из стандартных функциональных графических блоков, набор которых в пакете очень велик и постоянно расширяется. Параметры блоков задаются с помощью удобных диалоговых панелей

Гидросистема привода виброуплотняющего оборудования содержит источник питания (насос), пропорциональный распределитель, гидроцилиндр и трубопроводы (полости). Для моделирования гидропривода разработана математическая модель элементов гидросистемы. Программа гидросистемы, набранная в среде «Matlab-Simulink», приведена на рисунке 1.

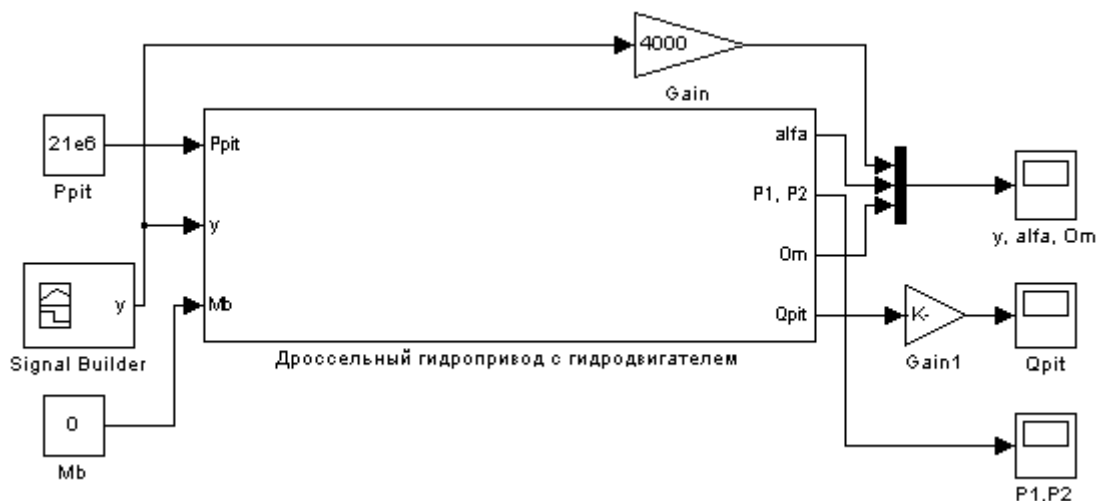


Рис. 1. Схема дроссельного гидропривода виброуплотняющего оборудования, набранная в среде «MATLAB-Simulink»

В качестве входных данных для модели использовались: постоянное давление питания ($P_0 = 21$ МПа), внешний возмущающий момент ($M_b = 0$) и сигнал, соответствующий значению плунжера ($y_{\max} = 0,3$ мм), который меняется по времени и задается при помощи функции “Signal Builder” в ПК “MATLAB”.

Все постоянные значения параметров макроблоков модели гидропривода задавались при помощи “М-файла” в отдельном текстовом документе, имеющем следующий вид: коэффициент утечек в дренаж L_y , м³*с/Па; $L_y=1e-11$; коэффициент перетечек между полостями L_p , м³*с/Па; $L_p=4e-12$; модуль объемной упругости жидкости E_j , Па; $E_j=9.0e8$; $E_j3=1e9$; объем полости 1 V , м³; $Wp1=0.0005$; объем полости 2 V , м³; $Wp2=0.0005$; объем полости 3 V , м³; $Wp3=1e-3$; момент инерции J_{gd} , кг*м²; $J_{gd}=200$; коэффициент скоростного сопротивления f_{gd} , Нм с/рад; $f_{gd}=100$; максимальное давление в полостях 1,2 p_{\max} , МПа; $p_{\max}=50e6$; максимальное давление в полости 3 p_{\max} , МПа; $p_{\max3}=25e6$; минимальное давление в полости 3 p_{\min} , МПа; $p_{\min3}=1e6$; давление слива P_{sl} , МПа; $P_{sl}=0.3e6$; плотность жидкости ρ_0 , кг/м³; $\rho_0=800$; диаметр золотника D , м; $D=0.005$; коэффициент использования периметра k_p ; $k_p=0.5$; радиальный зазор dz , м; $dz=0$; коэффициент расхода u ; $u=0.71$; $g_{p\max}=0.523$; $k_{din}=0$; $k_{reg}=1e-7$; $k_n=1.2e-3$

Математическая модель насоса гидропривода разработана в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2, а. Блок-схема гидравлического насоса приведена на рисунке 2, б.

Работа насоса описывается уравнением моментов на валу (узел k) и уравнением потоков на входе (i) и выходе (j) с учетом объемных потерь [1].

При этом неравномерность подачи вследствие кинематических особенностей насоса и сжимаемости жидкости в полостях не учитывается.

$$M_k = q_n f(q)(p_j - p_i) + a_\omega \frac{\omega_a}{u_d} + a_p |p_j - p_i| + a;$$

$$Q_{i,j} = q_n f(q) \frac{\omega_a}{u_d} \pm k_{ym} p_{i,j},$$

где q_n – максимальный рабочий объем насоса; $f(q)$ – параметр регулирования; $-1 \leq f(q) \leq 1$; ω_a – угловая скорость вала двигателя (дизеля); a_ω – коэффициент гидромеханических потерь, зависящих от угловой скорости; a_p – коэффициент гидромеханических потерь, зависящих от давления; a – постоянная гидромеханических потерь; u_d – передаточное число редуктора; k_{ym} – коэффициент объемных потерь насоса; для Q_i , p_i принимается знак «плюс», для Q_j , p_j – «минус».

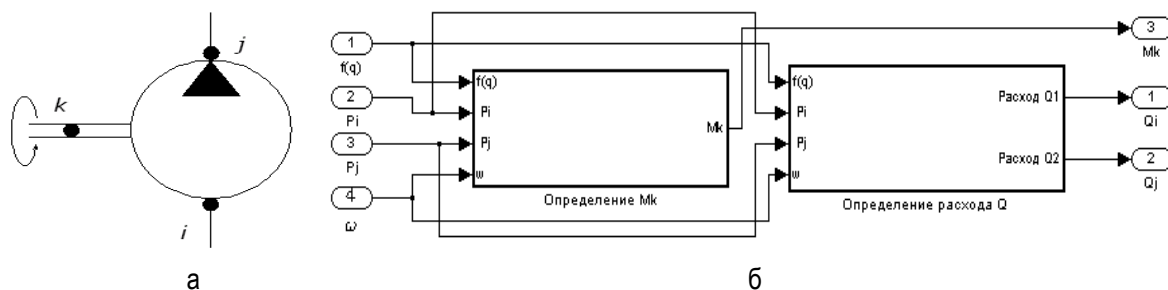


Рис. 2. Насос: а – расчетная схема; б – блок-схема

Моделирование насоса по параметру крутящего момента и расхода рабочей жидкости выполняется по схеме, приведенной на рисунках 3,а и 3,б.

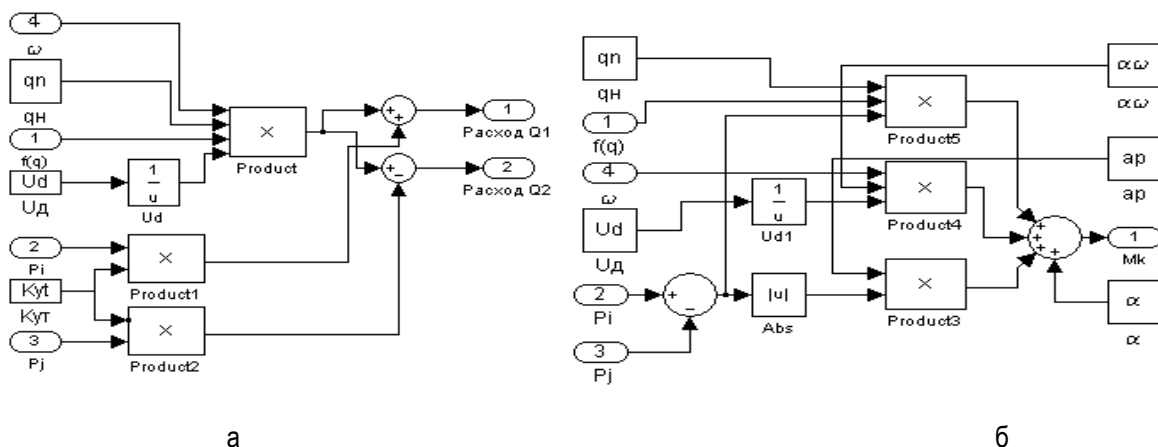


Рис. 3. Макроблок: а – определения крутящего момента; б – определения расхода рабочей жидкости (Qi и Qj)

Динамика гидроцилиндра, расчетная схема которого приведена на рисунке 4,а, описывается уравнениями поступательного движения поршня (узел k) под действием сил давления, внешней нагрузки, сил трения и уравнениями расходов на входе (i) и выходе (j) с учетом сжимаемости жидкости в полостях. На рисунке 4,б приведена блок-схема гидроцилиндра, содержащая макроблоки по моделированию расхода рабочей жидкости (Q), коэффициента упругости рабочей жидкости (Kупр), скорости выдвигения штока гидроцилиндра (Vк), усилия (F), приведенного объемного модуля упругости полости с жидкостью (Епр), коэффициентов пропорциональности между давлениями в полостях I (i) и II(j) и силой трения в манжетных уплотнениях (K).

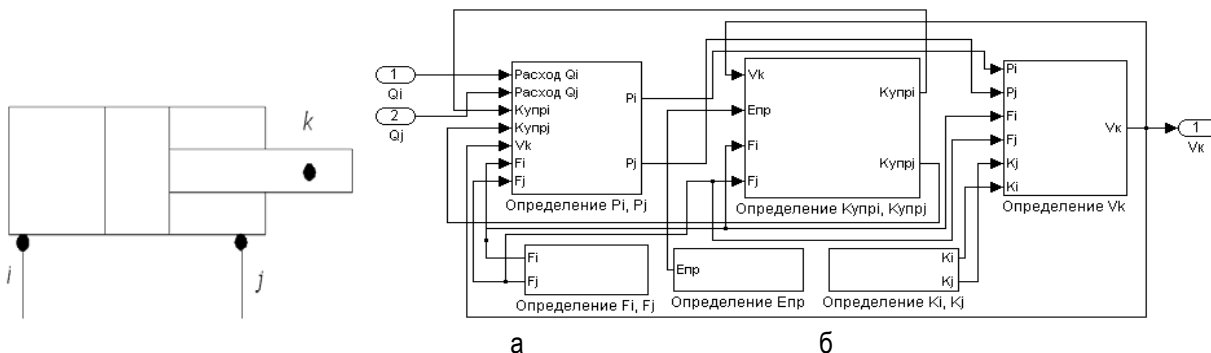


Рис. 4. Гидроцилиндр: а – расчетная схема; б – блок-схема

$$\dot{v}_k = m^{-1} [p_i F_i - p_j F_j - h v_k - (R_{mp}^0 + k_i p_i + k_j p_j) \text{sign} v_k - R_{\Pi}];$$

$$\dot{z}_k = v_k, 0 \leq z_k \leq L_u; \quad \dot{p}_i = \frac{Q_i - F_i v_k}{k_{ynpi}}; \quad \dot{p}_j = \frac{F_j v_k - Q_j}{k_{ynpj}};$$

$$k_{i,j} = \frac{\pi}{2} f (D_u + D_{i,j}) H; \quad k_{ynpi} = \frac{\Delta V_i + z_k F_i}{E_{np}}; \quad k_{ynpj} = \frac{\Delta V_j + (L_u - z_k) F_j}{E_{np}};$$

$$E_{np} = \frac{E_{жс}}{1 + \frac{D_u}{\delta} \frac{E_{жс}}{E_{cm}}}$$

где v_k – скорость поршня; m – приведенная к штоку масса подвижных частей гидроцилиндра; $F_i = \pi(D_u^2 - D_i^2)/4$ рабочая площадь поршня в полости I, примыкающей к узлу i (здесь D_u – диаметр цилиндра; D_i – диаметр штока в полости I); $F_j = \pi(D_u^2 - D_j^2)/4$ – рабочая площадь поршня в полости II, примыкающей к узлу j (здесь D_j – диаметр штока в полости II); h – коэффициент вязкого трения; R_{mp}^0 – сила трения в манжетных уплотнениях при отсутствии давления; R_u – усилие на штоке; L_u – ход поршня; f – коэффициент трения уплотнения по поверхности цилиндра; H – высота манжетного уплотнения; ΔV_i и ΔV_j – мертвые объемы полостей I и II; E_{np} – приведенный объемный модуль упругости полости с жидкостью; $E_{жс}$ – объемный модуль упругости рабочей жидкости; δ – толщина стенки цилиндра; E_{cm} – модуль упругости материала стенки цилиндра.

Макроблок “Золотник” реализует математическую модель дросселирующего распределителя на примере четырехщелевого цилиндрического золотника при произвольной гидравлической нагрузке. Расчетная схема золотника приведена на рисунке 5, а. На рис. 5, б – блок-схема золотника. Расход через местное сопротивление золотника выражается зависимостью

$$\dot{Q}_{rs} = B \left[\mu f_{rs}(z) \text{sign}(p_r - p_s) \sqrt{\frac{2}{\rho} |p_r - p_s|} - Q_{rs} \right],$$

где $f_{rs}(z)$ – площадь проходного сечения канала золотника, соединяющего узлы на входе (i) и выходе (j), в функции перемещения золотника z , максимальное значение которой равно $\pi D_y^2 / 4$ (здесь D_y – условный проход).

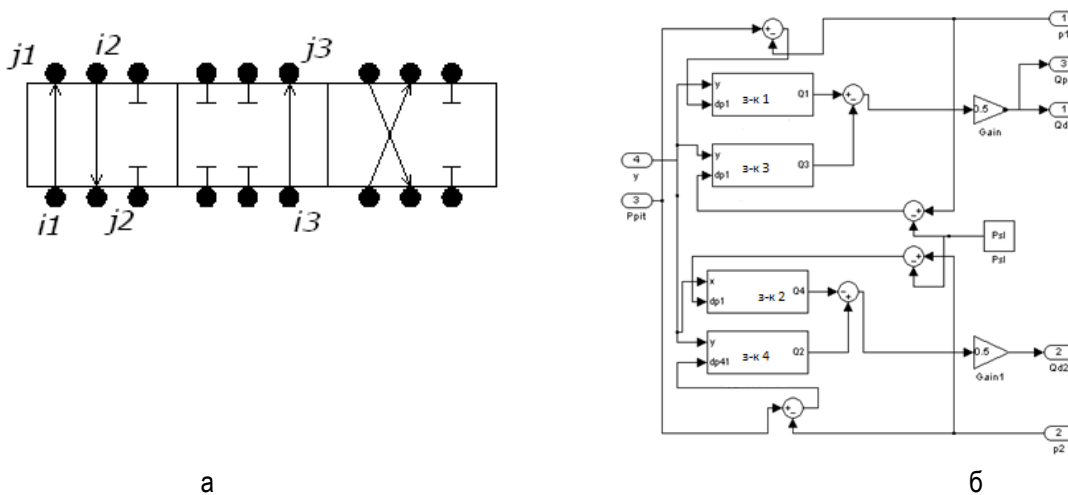


Рис. 5. Золотник: а – расчетная схема; б – блок-схема

Учтены рекуперативные динамические режимы при произвольном давлении питания. Скорость движения золотника регулируется сигналом управления его распределителем. При таком управлении изменяется продолжительность пребывания распределителя в крайнем положении, что позволяет уменьшать или увеличивать среднюю скорость движения выходного звена. Однако дискретное переключение распределителя обычно сопровождается колебаниями давлений в напорной и сливной магистралях, а также в каналах аппарата управления и полостях исполнительного двигателя, что может вызвать повреждение элементов привода.

Гидроприводы большинства мобильных машин характеризуются сравнительно малой длиной простых участков трубопроводов, редко достигающей 5 м, и относительно невысоким быстродействием направляющей гидроаппаратуры. Рабочее давление достигает 20 МПа, а в отдельных случаях 30 МПа. В этих условиях, как показывают специальные исследования, для описания динамических процессов в трубопроводах с жидкостью допустима математическая модель с сосредоточенными параметрами на входе (*i*) и выходе (*j*).

Расчетная схема трубопровода приведена на рисунке 6,а. Блок-схема трубопровода приведена на рисунке 6,б.

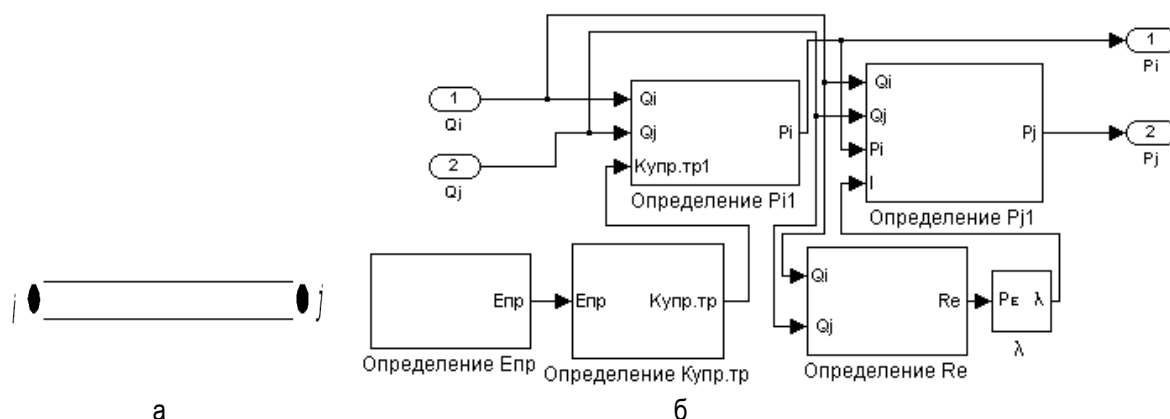


Рис. 6. Трубопровод: а – расчетная схема; б – блок схема

$$p_i = \frac{Q_i - Q_j}{k_{упр.мп}}; p_j = p_i - \lambda \frac{8\rho L_{мп}}{\pi^2 d_{мп}^5} \left| \frac{Q_i + Q_j}{2} \right| \left| \frac{Q_i + Q_j}{2} \right|; k_{упр.мп} = \frac{\pi d_{мп}^2 L_{мп}}{4E_{пр}};$$

$$E_{пр} = \frac{E_{жс}}{1 + \frac{d_{мп}}{\delta_{мп}} \frac{E_{жс}}{E_{см}}}; \lambda = \begin{cases} 75 / Re & \text{при } Re \leq 2300 \\ 0.31464 Re^{-0.25} & \text{при } Re > 2300 \end{cases}; Re = \frac{2|Q_i + Q_j|}{\pi d_{мп} v_{жс}}$$

где $k_{упр.мп}$ – коэффициент упругости трубопровода с жидкостью; $d_{мп}$ – диаметр трубопровода; $L_{мп}$ – длина трубопровода; $E_{пр}$ – приведенный объемный модуль упругости трубопровода с жидкостью; $E_{жс}$ – модуль упругости жидкости; $\delta_{мп}$ – толщина стенки трубопровода; $E_{см}$ – модуль упругости материала трубопровода; λ – коэффициент потерь по длине; Re-число Рейнольдса, $v_{жс}$ – кинематическая вязкость жидкости; ρ – плотность рабочей жидкости.

Блок-схема трубопровода содержит пять макроблоков по определению плотности рабочей жидкости, приведенного объемного модуля упругости трубопровода с жидкостью, коэффициента упругости трубопровода с жидкостью, числа Рейнольдса, коэффициента потерь по длине трубопровода.

Рассмотренные уравнения справедливы при следующих условиях:

- волновые процессы в трубопроводах не рассматриваются;
- потери давления по длине трубопровода зависят от среднего значения расходов на входе и выходе;
- инерционная составляющая сил рабочей жидкости в трубопроводах не учитывается.

В результате моделирования работы гидропривода в течение четырех секунд с использованием блоков "Scope", выполняющих функции осциллографов, были получены графические результаты зависимостей параметров гидросистемы виброуплотняющего оборудования (рис. 7, 8).

Давление в гидролиниях достигает максимума за две секунды и составляет 17 МПа.

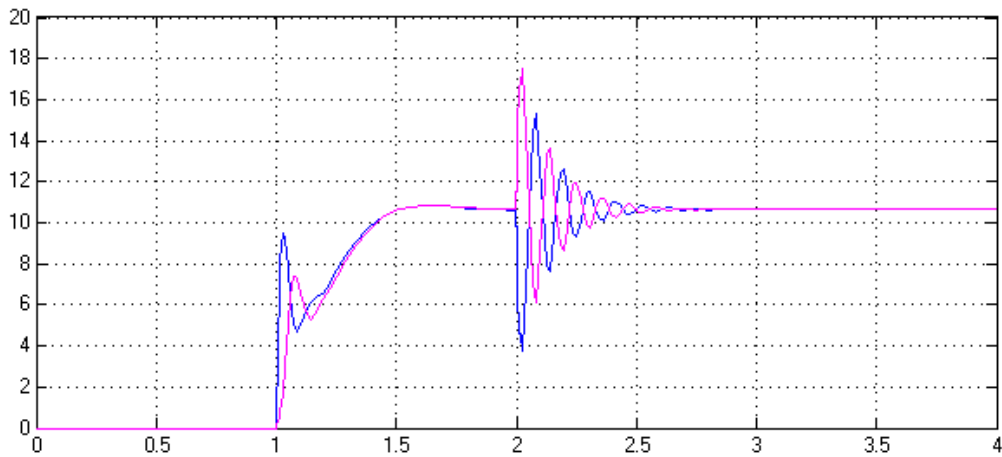


Рис. 7. Давление в гидролиниях, МПа

Сводный график зависимостей угловой скорости, угла поворота, смещения плунжера и давления питания от времени работы гидропривода приведен ниже на рисунке 8. Как видно из рисунка, пропорционально давлению в системе происходит изменение угловой скорости, угла поворота и смещения плунжера. Переходный процесс дросселирования рабочей жидкости в начальный период времени работы гидроцилиндра является колебательным. Через 2,5 с процесс становится стационарным. Переходная характеристика вызвана скачком градиента при турбулентном течении рабочей жидкости. При изменении разности давления на клапане процесс дросселирования неустойчив в течение 2,5 с. Далее процесс становится стационарным.

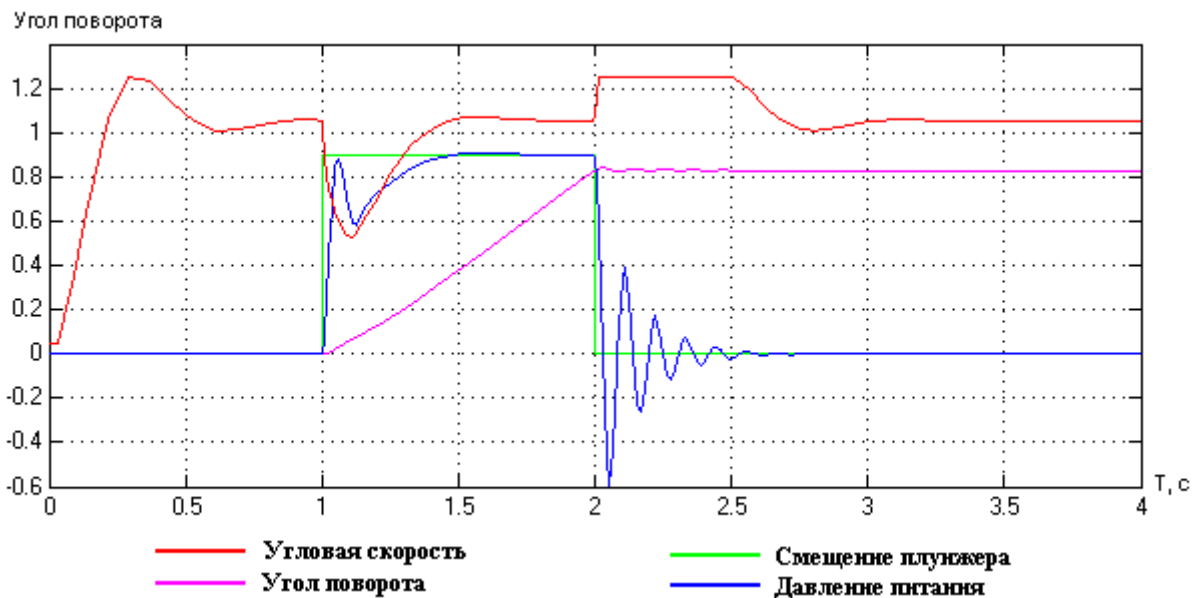


Рис. 8. Угловая скорость (рад/с), угол поворота (рад), смещение плунжера, давление питания

Выводы. Разработка программы в среде «MATLAB-Simulink» позволяет определять основные характеристики и обеспечивает устойчивую работу привода виброуплотняющего оборудования.

Литература

1. Емельянов Р.Т., Прокопьев А.П., Климов А.С. Моделирование рабочего процесса гидропривода с дроссельным регулированием // Строительные и дорожные машины. – 2009. – № 11. – С. 62–64.
2. Казмиренко В.Ф. Электрогидравлические мехатронные модули движения: основы теории и системное проектирование. – М.: Радио и связь, 2001. – 431 с.
3. Каверзин С.В., Лебедев В.П., Сорокин Е.А. Дроссельный разогрев рабочей жидкости в гидроприводе самоходных машин // Строительные и дорожные машины. – 1995. – № 10. – С. 20–22.
4. Загорулько А.В., Харин М.Ю. Исследование влияния проводимости подводящего дросселя на статические характеристики затворного импульсного уплотнения // Вестник высшей школы. – Киев, 2005. – №1(73). – С. 34–43.
5. А. С. 1413172 СССР Е 01 С 19/48. Асфальтоукладчик / А.Н. Курзяков, В.В. Кабанов, В.П. Нелупа (СССР); заявитель и правообладатель ВНИИСТРОЙДОРМАШ. – №4061164/29-33; заявл. 28.04.1986; опубл. 30.07.1988, Бюл. № 28. – 5 с.



УДК 621.838.2

М.В. Меснянкин, М.А. Мерко, А.В. Колотов, А.Е. Митяев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ОБЛАСТЕЙ СУЩЕСТВОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ-ПРОТОТИПОВ ЭКСЦЕНТРИКОВОГО МЕХАНИЗМА КАЧЕНИЯ ПРИ ВВОДЕ ПОПРАВКИ В РАСЧЕТ ПО ДОРОЖКЕ КАЧЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО КОЛЬЦА

Рассмотрены вопросы определения границ областей существования механизма-прототипа при вводе поправки в расчет геометрических параметров эксцентрикового механизма качения посредством изменения величины радиуса дорожки качения внутреннего кольца. Полученные области позволяют исключить сочетания величин исходных данных, при которых задача расчета номинальных значений геометрических параметров эксцентрикового механизма качения (ЭМК) не будет иметь решения.

Ключевые слова: механизм-прототип, область существования, эксцентриковый механизм качения, геометрические параметры, тела качения, дорожки качения.

M.V. Mesnyankin, M.A. Merko, A.V. Kolotov, A.E. Mityaev

EXISTENCE FIELD LIMIT DETERMINATION OF THE MECHANISM-PROTOTYPES FOR THE ROLLING ECCENTRIC MECHANISM WHILE INTRODUCING CORRECTION DATA INTO CALCULATION ON THE INNER CIRCLE ROLLING TRACK

The problems of existence field limit determination of the mechanism-prototype while introducing correction data into the calculation of rolling eccentric mechanism geometric parameters by means of inner circle rolling track radius size changing are considered. The received fields allow to exclude initial data size combinations, in which the task of calculating nominal values of rolling eccentric mechanism (REM) geometrical parameters will have no solution.

Key words: mechanism-prototype, existence field, rolling eccentric mechanism, geometric parameters, rolling bodies, rolling tracks.

Введение. При реализации технологических операций, требующих перемешивания или смешивания различных веществ, зачастую имеет место неравномерность перемешивания или промешивания, что сказывается на качестве получаемого продукта. Эффективность данных процессов напрямую связана с формой исполнительного органа и видом движения, им совершаемого, что, в свою очередь, оказывает влияние на массу и размеры используемого оборудования. Повышение эффективности данных технологических операций является актуальной задачей, решение которой возможно обеспечить посредством использования механизмов со сложным движением выходного звена. К механизмам данного вида относится эксцентриковый механизм качения (ЭМК), который получен на базе механизма-прототипа посредством смещения центров наружного и внутреннего колец относительно друг друга на некоторую величину (эксцентриситет).

Авторами проведен ряд работ, направленных на разработку механизмов со сложным движением выходного звена на базе ЭМК [1–4], анализ результатов которых показывает, что задача определения номинальных значений геометрических параметров эксцентрикового механизма качения, независимо от направления

ввода поправки в выполняемый расчет, весьма затруднена исходя из её нелинейности, а в некоторых случаях не имеет решения. Указанная ситуация является следствием выбора неверного сочетания величин исходных параметров при решении задачи определения номинальных значений геометрических параметров ЭМК.

Цель. Разработка алгоритма решения представленной проблемы при вводе поправки в расчет по дорожке качения внутреннего кольца посредством определения границ областей существования механизма-прототипа.

Применение предлагаемого подхода позволяет исключить сочетания величин исходных параметров, при которых задача определения номинальных значений геометрических параметров эксцентрикового механизма качения не имеет решений.

Задачи:

- определение пределов условия сборки механизма-прототипа;
- вывод формул для расчета величин радиусов дорожки качения внутреннего кольца и тел качения механизма-прототипа;
- формирование диаграммы областей существования механизма-прототипа;
- определение границ областей существования механизмов-прототипов;
- анализ полученных результатов.

Согласно [5], условие сборки механизма-прототипа имеет вид: число тел качения (z) на угле расположения от 0 до 2π должно являться целым числом, тогда в аналитическом виде получим

$$z \cdot \theta = \pi, \tag{1}$$

где

$$\theta = \arcsin\left(\frac{R_2 - R_1}{R_2 + R_1}\right), \tag{2}$$

где R_1, R_2 – радиусы дорожек качения внутреннего и наружного колец.

Анализируя (2), получаем пределы значений данного параметра:

$$\begin{aligned} \text{при } R_1 = 0 & \quad \theta = 0,5 \cdot \pi; \\ \text{при } R_2 = 0 & \quad \theta = -0,5 \cdot \pi; \\ \text{при } R_1 = R_2 & \quad \theta = 0. \end{aligned}$$

С учетом выявленных пределов для (2) анализ (1) показывает, что условие сборки механизма-прототипа выполняется при $z \geq 2$.

Преобразуя (1) с учетом (2), получим

$$R_1 = \frac{R_2 \cdot \left(1 - \sin\left(\frac{\pi}{z}\right)\right)}{1 + \sin\left(\frac{\pi}{z}\right)}. \tag{3}$$

Зная, что $R_1 = R_2 - 2 \cdot r$, приведем (3) к виду

$$r = \frac{R_2}{2} \left(1 - \frac{1 - \sin\left(\frac{\pi}{z}\right)}{1 + \sin\left(\frac{\pi}{z}\right)}\right), \tag{4}$$

где r – радиус тел качения.

Варьируя числом тел качения в интервале 0...100, проведем вычисления по (3) и (4) для значений радиуса дорожки качения внешнего кольца 55, 60, 70, 80, 90 и 100 мм. Предварительный анализ полученных результатов позволяет провести уточнение: условие сборки механизма-прототипа выполняется при $z > 2$, т. е. минимально возможное число тел качения, независимо от их вида, может быть равно трем. Используя

результаты вычислений, построим диаграмму зависимостей радиусов дорожки качения внутреннего кольца и радиусов тел качения от их количества. Посредством наложения функциональных кривых получаем области существования механизма-прототипа эксцентрикового механизма качения (рис.).

С целью формирования областей существования механизма-прототипа ЭМК нанесем их границы на диаграмму (рис.). В результате проведенных действий получим три области существования механизма-прототипа.

Анализ результатов вычислений, проведенных по (3) и (4), показывает, что область А ограничена значениями $3 \leq z \leq 6$ при $0 < R_1/r \leq 1$, что соответствует области существования механизма-прототипа с телами качения, обладающими радиусами, превышающими радиус дорожки качения внутреннего кольца.

Если тела качения механизма-прототипа являются шариками, то, следуя работе [6], число тел качения определим как

$$z = \frac{\varphi}{2 \cdot \arcsin\left(\frac{r}{R_2 - r}\right)} + 1, \quad (5)$$

где φ – угол заполнения.

Считая, что в формуле (5) угол заполнения лежит в пределах $186^\circ \leq \varphi \leq 200^\circ$ [6], а радиус дорожки качения наружного кольца лежит в интервале 55...100 мм, сформируем область В, которая ограничена значениями $6 < z \leq (32...57)$ при $1 < R_1/r \leq 10$, что соответствует области существования механизма-прототипа с телами качения в виде шариков, обладающими радиусами меньше радиуса дорожки качения внутреннего кольца. Анализ рисунка показывает, что рост значений радиуса дорожки качения наружного кольца сопровождается увеличением радиуса дорожки качения внутреннего кольца при незначительных изменениях радиуса шариков, что также сопровождается смещением максимальной границы области В в положительном направлении оси числа тел качения в интервале 32...57.

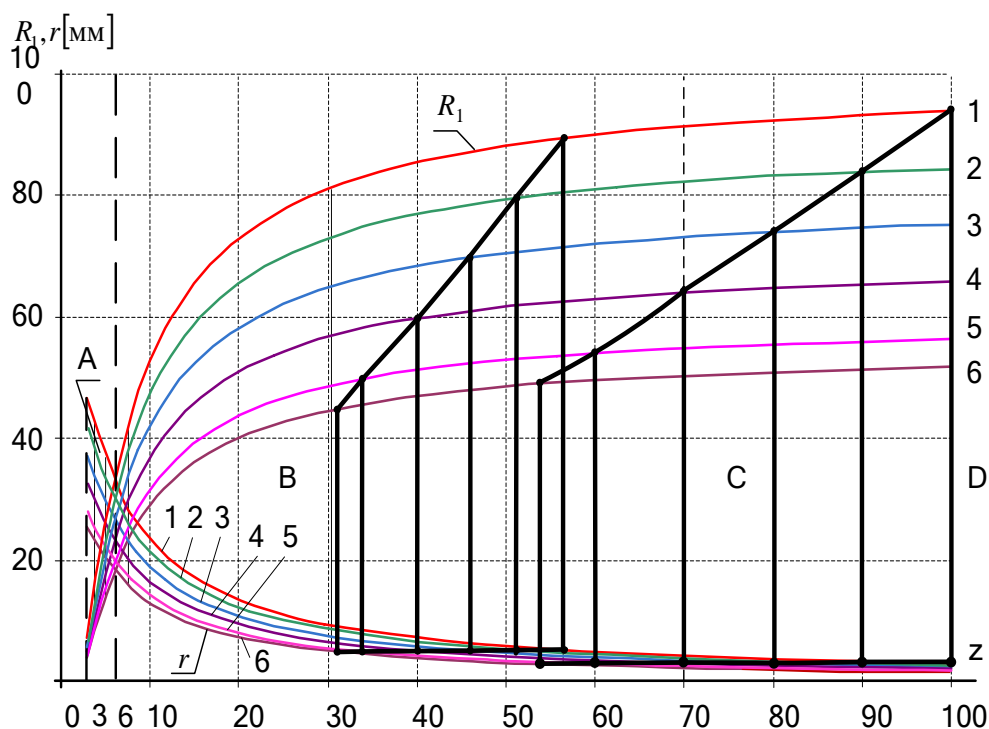


Диаграмма областей существования механизма-прототипа при постоянном радиусе дорожки качения наружного кольца: 1 – $R_2 = 100$ мм ; 2 – $R_2 = 90$ мм ; 3 – $R_2 = 80$ мм ; 4 – $R_2 = 70$ мм ; 5 – $R_2 = 60$ мм ; 6 – $R_2 = 55$ мм

Если тела качения механизма-прототипа являются роликами, то, следуя работе [6], число тел качения определим как

$$z = \frac{\pi - \arcsin\left(\frac{2 \cdot r}{R_2 - r}\right)}{\arcsin\left(\frac{r}{R_2 - r}\right)} + 2. \quad (6)$$

Варьируя в формуле (6) значением радиуса дорожки качения наружного кольца в интервале 55...100 мм, сформируем область *C*, которая ограничена значениями $6 < z \leq (53...100)$ при $1 < R_1/r \leq 31$, что соответствует области существования механизма-прототипа с телами качения в виде роликов, обладающими радиусами меньше радиуса дорожки качения внутреннего кольца. Анализ рисунка показывает, что рост значений радиуса дорожки качения наружного кольца сопровождается увеличением радиуса дорожки качения внутреннего кольца при еще более незначительных изменениях радиусов роликов, что также сопровождается смещением максимальной границы области *C* в положительном направлении оси числа тел качения в интервале 53...100.

Дальнейшее увеличение радиусов дорожек качения обоих колец показывает на существование области *D*, которая ограничена значениями $100 < z$ при $31 < R_1/r$, что соответствует области существования механизма-прототипа с телами качения в виде иголок (малые ролики), обладающими радиусами значительно меньше радиуса дорожки качения внутреннего кольца.

Выводы. Анализ полученных областей существования механизма-прототипа показывает, что при выборе исходных данных для определения номинальных значений геометрических параметров эксцентрикового механизма качения необходимо придерживаться области, сформированной наложением частями областей *B* и *C* в интервале $6 < z \leq 53$ при $1 < R_1/r \leq 16$, так как при $53 < z$ и $16 < R_1/r$ эксцентриситет ЭМК имеет очень малые значения, а число тел качения достаточно велико независимо от их вида. Данные рекомендации позволяют исключить сочетания исходных данных, при которых задача определения номинальных значений геометрических параметров эксцентрикового механизма качения не имеет решения.

Литература

1. Мерко М.А. Кинематические и геометрические характеристики эксцентрикового механизма качения: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Красноярск, 2002. – 26 с.
2. К расчету номинальных значений геометрических параметров эксцентрикового механизма качения / М.А. Мерко [и др.] // Механики XXI века: сб. докл. VII Всерос. науч.-техн. конф. с междунар. участием. – Братск: Изд-во БрГУ, 2008. – С. 87–89.
3. Мерко М.А., Меснянкин М.В., Колотов А.В. Особенности расчета геометрических параметров ЭМК при наличии на горизонтальной оси симметрии минимального тела качения // Механики XXI века: сб. докл. VIII Всерос. науч.-техн. конф. с междунар. участием. – Братск: Изд-во БрГУ, 2009. – С. 53–56.
4. Особенности расчёта геометрических параметров ЭМК при отсутствии тел качения на горизонтальной оси симметрии / М.А. Мерко [и др.] // Молодежь и наука: сб. мат-лов VI Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых: в 11 ч. Ч. 3 / сост. О.А. Половинкина; НОЦ МУ ФГОУ ВПО «СФУ». – Красноярск, 2010. – С. 163–168.
5. Определение областей существования прототипа эксцентрикового механизма / М.А. Мерко [и др.] // Механики XXI века: сб. докл. VIII Всерос. науч.-техн. конф. с междунар. участием. – Братск: Изд-во БрГУ, 2008. – С. 89–93.
6. Черменский О.Н., Федотов Н.Н. Подшипники качения: справ.-каталог. – М.: Машиностроение, 2003. – 576 с.



Устройство опорно-поворотное 1 является основным несущим элементом конструкции манипулятора. Оно включает в себя корпус с подшипниками скольжения, в которых устанавливается ось в сборе; механизм поворота манипулятора в горизонтальной плоскости 8. Механизм поворота манипулятора в горизонтальной плоскости представляет собой устройство «шестерня-рейка» с приводом от четырех гидроцилиндров одно-стороннего действия. С помощью гидроцилиндров 9 стойка отклоняется от вертикального положения в обе стороны на угол 35° (общий угол поворота стойки 70°), что обеспечивает вылет рабочего органа (с учетом перемещений секций стрелы) 7,5–8 м. Гидропривод лесопогрузчика представляет собой две автономные гидропередачи, работающие по открытым схемам, что позволяет осуществлять совмещение операций при выполнении лесосечных или погрузочных работ (подъем стрелы – выдвижение секций, поворот стрелы – поворот стойки, подъем стрелы – поворот колонны в горизонтальной плоскости и т.д.) и сокращать время на их выполнение. В данной статье рассмотрены результаты моделирования режима подъема жесткого груза (сортиментов) поворотного лесопогрузчика с грузовым моментом 210 кНм при одновременном (синхронном) вращении стрелы и поворотной стойки.

Модель системы «технологическое оборудование – груз»

Уравнения движения системы «технологическое оборудование – груз» поворотного лесопогрузчика в рассматриваемом режиме на предварительных этапах исследований были получены в следующем виде:

$$\begin{aligned}
 & m_{ПР.К} \cdot L_K^2 \cdot \ddot{\alpha} + m_{ПР.С} \cdot OC^2 \cdot \ddot{\alpha} + m_{ПР.С} \cdot OC \cdot L \cdot \\
 & \cdot \ddot{\varphi} \left[\frac{L^2 - L_K \cdot L}{L \cdot OC} \right] \cdot \cos(\varphi_H + \varphi) - m_{ПР.С} \cdot OC \cdot L \cdot \dot{\varphi}^2 \cdot \\
 & \cdot \left[\frac{L^2 - L_K \cdot L}{L \cdot OC} \right] \cdot \sin(\varphi_H + \varphi) = P_C \cdot \sin \alpha_2 \cdot l_9 - (G_{ПР.К}^K + G_{ПР.К}^C) L_K \cdot \cos \alpha_1 - \\
 & - 2m_{ПР.С} \cdot \dot{\alpha} \cdot \dot{\varphi} \cdot L \cdot L_K \cdot \cos \gamma_1 \cdot \\
 & - (m_{ПР.С} L^2 + I_C) \ddot{\varphi} + m_{ПР.С} \cdot OC \cdot \ddot{\alpha} \cdot L \cdot \left[\frac{L^2 - L_K \cdot L}{L \cdot OC} \right] \cdot \cos(\varphi_H + \varphi) = \\
 & = Pl \sin \beta - m_{ПР.С} gL,
 \end{aligned} \tag{1}$$

где L_K – длина колонны; α – угол поворота колонны; φ – угол поворота стрелы; $m_{ПР.С}$ – масса стрелы и груза, приведенные к точке С; L – длина стрелы; P, P_C – усилия на штоках поворота стрелы и колонны; $G_{ПР.К}^K, G_{ПР.К}^C$ – силы тяжести колонны и стрелы, приведенные к точке К; I_C – момент инерции стрелы; l_9 – звенья кинематической схемы манипулятора (рис. 1); $\dot{\alpha}, \dot{\varphi}$ – угловые скорости колонны и стрелы; $\ddot{\alpha}, \ddot{\varphi}$ – угловые ускорения колонны и стрелы.

При обосновании параметров механизмов поворота колонны и подъема стрелы лесопогрузчиков и манипуляторов в качестве критерия оценки результатов моделирования режимов работы и оптимизации параметров механизмов используют усилия на штоках гидроцилиндров привода механизмов. Исходя из этого, преобразуем уравнения (1), разрешив их относительно величин P_C и P . Математическая модель системы «технологическое оборудование – груз» принимает следующий вид:

$$\begin{aligned}
 P_C = & \left[m_{ПР.К} \cdot L_K^2 \cdot \ddot{\alpha} + m_{ПР.С} \cdot OC^2 \cdot \ddot{\alpha} + m_{ПР.С} \cdot OC \cdot L \cdot \ddot{\varphi} \left[\frac{L^2 - L_K \cdot L}{L \cdot OC} \right] \cdot \cos(\varphi_H + \varphi) - m_{ПР.С} \cdot OC \cdot \right. \\
 & \cdot L \cdot \dot{\varphi}^2 \cdot \left. \left[\frac{L^2 - L_K \cdot L}{L \cdot OC} \right] \cdot \sin(\varphi_H + \varphi) + 2m_{ПР.С} \cdot \dot{\alpha} \cdot \dot{\varphi} \cdot L \cdot L_K \cdot \cos \gamma_1 + (G_{ПР.К}^K + G_{ПР.К}^C) \cdot \right. \\
 & \left. \cdot L_K \cos \alpha_1 \right] / l_9 \sin \alpha_2 ; \\
 P = & [m_{ПР.С} L^2 + I_C] \ddot{\varphi} + m_{ПР.С} \cdot OC \cdot \ddot{\alpha} \cdot L \cdot \left[\frac{L^2 - L_K \cdot L}{L \cdot OC} \right] \cdot \cos(\varphi_H + \varphi) + \\
 & + m_{ПР.С} gL / l \sin \beta .
 \end{aligned} \tag{2}$$

Условия функционирования системы

Для обеспечения заданных скоростей движения исполнительных механизмов и требуемых усилий на штоках гидроцилиндров должен быть обеспечен баланс расходов рабочей жидкости на исполнительные гидроцилиндры при заданном номинальном давлении в гидросистеме. Данные условия отражены в уравнениях расхода рабочей жидкости:

$$Q_{H1} K_{t1} = \frac{\pi d_1^2 l}{4 \sin \beta} \dot{\varphi} + a_{y1} P_1 + K_{P1} \frac{dP_1}{dt},$$

$$Q_{H2} K_{t2} = \frac{\pi d_2^2 l_9}{4 \sin \alpha_2} \dot{\alpha}_2 + a_{y2} P_2 + K_{P2} \frac{dP_2}{dt},$$

где K_{t1}, K_{t2} – коэффициенты, учитывающие изменение подачи рабочей жидкости с течением времени;
 K_{P1}, K_{P2} – коэффициенты податливости (жесткости) рабочей жидкости и элементов гидросистемы механизмов подъема стрелы и поворота колонны;
 a_{y1}, a_{y2} – коэффициенты утечек рабочей жидкости в гидросистемах механизмов поворота стрелы и колонны.

Скорость штока гидроцилиндра определяется по выражению

$$V_{шт} = \dot{S} = \frac{q_H n}{60 f_{\Pi}} \eta_H \eta_{\Pi} - \frac{q_H n}{60 f_{\Pi}} (K_H \eta_{\Pi} + K_{\Pi} \eta_H) P - \frac{K_V \eta_{\Pi}}{f_{\Pi}} \cdot \frac{dP}{dt}. \quad (3)$$

Угловая скорость стрелы

$$\dot{\varphi} = \frac{\dot{S}_1 \sqrt{1+K^2 - 2K \cos(\varphi_4)}}{l \sin(\varphi_4)}. \quad (4)$$

Угловое ускорение стрелы

$$\ddot{\varphi} = \left(\frac{\dot{S}_1}{l}\right)^2 \frac{K \cos^2(\varphi_4) - (1-K^2) \cos(\varphi_4) + K}{\sin^3(\varphi_4)}. \quad (5)$$

Угловая скорость колонны

$$\dot{\alpha} = \frac{\dot{S}_2 \sqrt{1+K_1^2 - 2K_1 \cos(\alpha+\alpha_1)}}{l_9 \sin(\alpha+\alpha_1)}. \quad (6)$$

Угловое ускорение колонны

$$\ddot{\alpha} = \left(\frac{\dot{S}_2}{l_9}\right)^2 \frac{K_1 \cos^2(\alpha+\alpha_1) - (1-K_1^2) \cos(\alpha+\alpha_1) + K_1}{\sin^3(\alpha+\alpha_1)}, \quad (7)$$

где \dot{S}_1, \dot{S}_2 – скорости поступательного движения штоков гидроцилиндров подъема стрелы и поворота колонны соответственно; $K = \frac{l}{C}$, $K_1 = \frac{l_9}{C_1}$ – параметры кинематической схемы; q_H – объемные постоянные насосов; n – число оборотов вала насоса в минуту; $\eta_H = 0,85$ – общий КПД насоса; $\eta_{\Pi} = 0,92 \dots 0,98$ – общий КПД гидроцилиндра; K_H, K_{Π}, K_V – коэффициенты пропорциональности ($K_H = 0,001 \dots 0,003$, $K_{\Pi} = 0,001 \dots 0,003$, $K_V = 0,002 \dots 0,003$); f_{Π} – площадь поршня гидроцилиндра. Для комбинированных манипуляторов лесных машин коэффициенты утечек рабочей жидкости $a_{y1} = a_{y2} = 1 \cdot 10^{-12} \dots 2,5 \cdot 10^{-12} \text{ м}^3/(\text{Па}\cdot\text{с})$.

Коэффициенты податливости рабочей жидкости и элементов гидропривода определены из выражения

$$K_{P1} = K_{P2} = \frac{8}{10^{10} (P+1)^{0,45}}. \quad (8)$$

Алгоритм моделирования режима подъема груза при синхронном движении стрелы и колонны

Для выполнения математического моделирования рассматриваемого режима движения груза предварительно была сформирована база данных. В процессе моделирования исследовали влияние на уровень нагрузок на гидроцилиндры привода технологического оборудования параметров кинематической схемы ($\dot{\varphi}$, $\ddot{\alpha}$, L , L_K , $\dot{\varphi}$, φ , $\dot{\alpha}$, α , OC , l_9 , α_2 , β , l , γ_1). Кроме этого, изменяя частоту вращения валов насосов гидросистемы, изменяли скорость движения штоков гидроцилиндров и, следовательно, величину абсолютной скорости точки приведения массы стрелы и груза, угловой скорости и углового ускорения стрелы и колонны.

Моделирование режима подъема груза выполнено в соответствии со следующим алгоритмом:

1. Присвоение управляемым переменным начальных значений, определение интервалов варьирования и шагов их дискретизации. Начальные значения параметров: $l = 0,65$ м; $l_9 = 1,275$ м. Интервалы варьирования: $l - 0,6 \leq 0,65 \leq 0,7$ м; $l_9 - 1,225 \leq 1,275 \leq 1,325$ м. Шаг дискретизации $l - \Delta l = 0,05$ м. Моделирование режима выполнено при следующих значениях l : 0,6; 0,65; 0,7 м. Шаг дискретизации $l_9 = 0,05$ м. Моделирование выполнено при l_9 : 1,225; 1,275; 1,325 м. Интервалы варьирования параметров φ и α от 0 до 70° ($\varphi = \alpha$); шаги дискретизации $\Delta\alpha = \Delta\varphi = 5^\circ$. Количество шагов варьирования данных переменных при моделировании режима $n = \frac{70^\circ}{5^\circ} = 14$.

2. Вычисление геометрических параметров кинематической схемы на каждом шаге дискретизации переменных φ , α , l , l_9 , а также угловых скоростей и угловых ускорений стрелы и колонны ($\dot{\varphi}$, $\ddot{\varphi}$, $\dot{\alpha}$, $\ddot{\alpha}$) при переменных значениях частоты вращения валов насосов гидропривода и скоростях движения штоков гидроцилиндров привода стрелы и колонны. Моделирование выполнено при частотах вращения валов насосов 1000, 1200, 1400, 1600 об/мин.

3. Вычисление на каждом шаге варьирования переменных числовых значений линейных скоростей относительного и переносного движений, а также абсолютной скорости центра масс груза и приведенных масс технологического оборудования.

4. Вычисление на каждом шаге варьирования переменных числовых значений усилий на штоках гидроцилиндров подъема стрелы P и поворота колонны P_c .

5. Анализ полученных результатов и обоснование основных параметров кинематики технологического оборудования.

Анализ результатов моделирования подъема груза при синхронном движении стрелы и колонны

Выполнение моделирования рассматриваемого режима в соответствии с вышеприведенным алгоритмом позволило получить данные о нагрузках на штоки гидроцилиндров привода стрелы и колонны при движении груза из положения набора в транспортное положение и зависимости их от управляемых переменных. Анализ полученных данных показал следующее:

1. В процессе синхронного движения колонны и стрелы с грузом на штоки гидроцилиндров привода колонны действуют значительные нагрузки. Их величины при изменении угла α от 0 до 70° , скорости движения штока \dot{S}_2 от 0,042 до 0,0691 м/с и размера l_9 от 1,225 до 1,325 м изменяются от 329114 до 562621 Н. При этом в начальный период движения ($\alpha \leq 20^\circ$) нагрузки P_c снижаются. При $\alpha = 20^\circ$ они становятся минимальными, а далее возрастают до максимальных значений при $\alpha = 70^\circ$.

2. Аналогичный характер изменения нагрузок на гидроцилиндры привода стрелы, о чем свидетельствуют диаграммы изменения нагрузок, представленные на рисунке 2. Значения нагрузок P изменяются от 179844 до 250353 Н. Следует при этом отметить, что нагрузки на гидроцилиндры стрелы изменяются в значительно меньших пределах. Так, нагрузки на гидроцилиндры колонны изменяются от $P_{\text{сMIN}} = 321593$ Н до $P_{\text{сMAX}} = 481098$ Н (при $n = 1600$ об/мин, $l = 0,65$ м, $l_9 = 1,275$ м), или на 49,5%. Нагрузки на гидроцилиндры стрелы изменяются при тех же условиях от $P_{\text{MIN}} = 188784$ Н до $P_{\text{MAX}} = 228459$ Н, или на 21%, что отчетливо видно на рисунке 2.

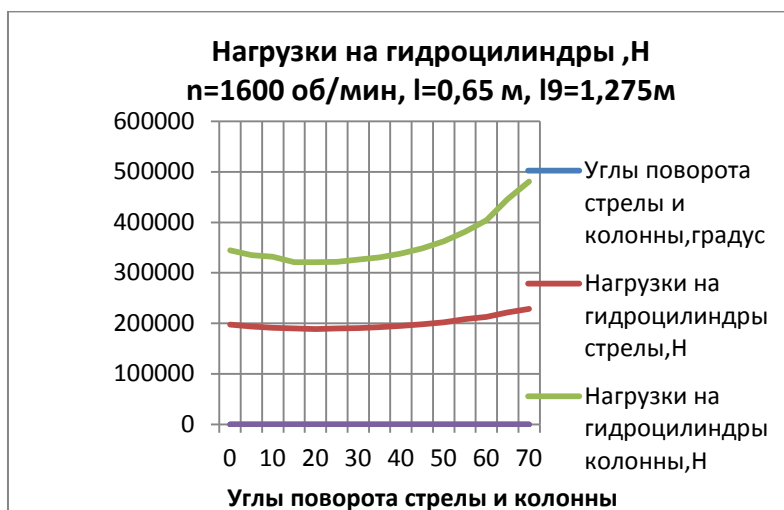


Рис. 2. Диаграммы изменения нагрузок на гидроцилиндры

3. Данные показывают, что увеличение скорости движения штоков гидроцилиндров не сопровождается пропорциональным увеличением нагрузок. При увеличении скорости \dot{S}_2 от 0,042 до 0,0691 м/с (на 64,5%) нагрузка P_C возрастает от 476228 до 481098 Н, т.е. на 4870 Н, или на 1% (при $l_9 = 1,275$ м). Увеличение скорости штока гидроцилиндра привода стрелы также не приводит к пропорциональному возрастанию нагрузок P : при увеличении скорости \dot{S}_1 от 0,0364 до 0,0585 м/с (на 60,7%) нагрузки P практически не возрастают.

4. В начальный период движения колонны ($\alpha \leq 20^\circ$) при увеличении размера l_9 нагрузки P_C возрастают. Так, при увеличении размера l_9 от 1,225 до 1,325 м (на 8,16%) нагрузки возрастают от 329537 до 370839 Н, или на 12,5%. В пределах угла α от 0° до $20...23^\circ$ нагрузки P_C постепенно снижаются, а далее возрастают до наибольших значений при $\alpha=70^\circ$ (рис. 3). При этом при уменьшении размера l_9 нагрузки P_C возрастают. Так, при $\alpha=70^\circ$ $l_9 = 1,225$ м $P_C=562621$ Н; при $l_9 = 1,275$ м $P_C=481098$ Н; при $l_9 = 1,325$ м $P_C = 430826$ Н. Таким образом, увеличение размера l_9 от 1,225 до 1,325 м (на 8,16%) обеспечивает снижение нагрузки на колонну P_C на 23,43%. Однако при этом возникает необходимость увеличения хода гидроцилиндра, так как при увеличении размера l_9 при постоянном размере хода уменьшается угол поворота колонны. Анализ данных показывает, что оптимальным является размер $l_9 = 1,275$ м.

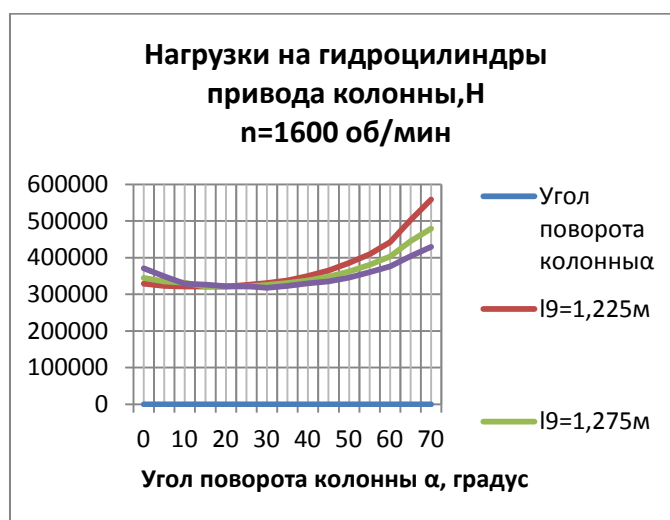


Рис. 3. Нагрузки на гидроцилиндры колонны при варьировании размера l_9

Данные моделирования показывают, что при увеличении размера l нагрузки на штоки гидроцилиндров поворота стрелы снижаются при любом положении стрелы и значении скорости движения штока (частоты вращения вала насоса). Так, при увеличении l от 0,6 до 0,7 м (на 16,66%) при $\varphi = 70^\circ$ нагрузки P снижаются

от 250353 до 210856 Н, или на 15,78 %, т.е. наблюдается пропорциональное снижение нагрузок во всем интервале вращения стрелы ($0^\circ \leq \varphi \leq 70^\circ$) (рис. 4). Однако при увеличении размера l для обеспечения требуемого угла поворота стрелы необходимо увеличивать ход штока гидроцилиндра поворота стрелы, что ограничивается условиями компоновки технологического оборудования. Анализ данных показывает, что по условиям компоновки и нагруженности технологического оборудования оптимальной величиной является $l = 0,65$ м.

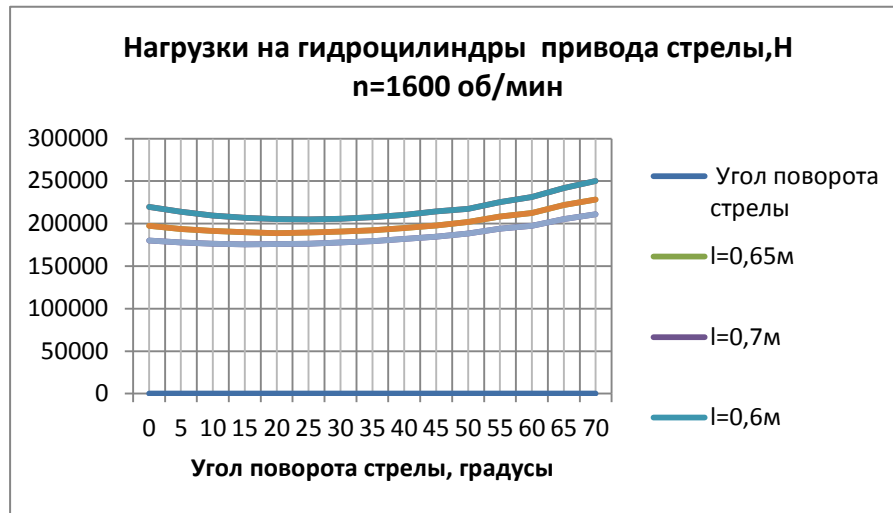


Рис. 4. Нагрузки на гидроцилиндры стрелы при варьировании размера l

Литература

1. Редькин А.К. Основы моделирования и оптимизации процессов лесозаготовок: учеб. пособие. – М.: Лесн. пром-сть, 1988. – 256 с.
2. Полетайкин В.Ф. Прикладная механика лесных подъемно-транспортных машин. Лесопогрузчики гусеничные. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2010. – 247 с.
3. Александров В.А. Моделирование технологических процессов лесных машин. – М.: Экология, 1995. – 257 с.



РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

В статье рассмотрена модель оперативного управления ресурсным обеспечением при строительстве лесовозных автомобильных дорог. Она позволяет обоснованно принимать организационно-технологические решения по обеспечению фактического выполнения проектных графиков поставки дорожно-строительных материалов на объект.

Ключевые слова: лесовозная автомобильная дорога, дорожно-строительные материалы, технологический процесс, ресурсное обеспечение.

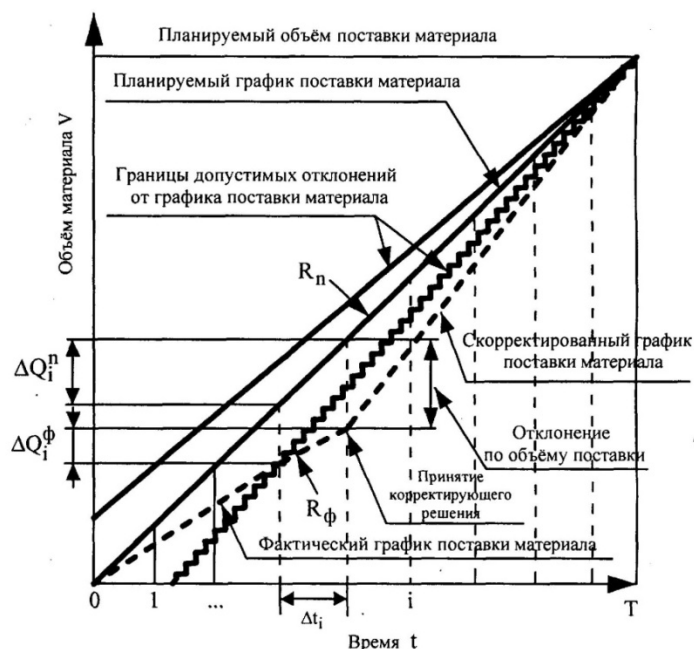
E.V.Kondrashova, A.V.Skrypnikov, T.V.Skvortsova

TECHNOLOGICAL PROCESS RESOURCE PROVISION IN THE LOGGING ROAD CONSTRUCTION

The model of the resource provision operational management in the logging road construction is considered in the article. It allows to make the reasonable organizational and technological decisions to ensure the actual implementation of project road-construction materials delivery schedules on the object.

Key words: logging road, road-construction materials, technological process, resource provision.

В управлении строительством лесовозных автомобильных дорог наибольшее значение имеет оперативное управление ресурсным обеспечением технологических процессов, направленное на реализацию решений, принятых в проектах организации строительства и производства работ. Мощностью его состоит в устранении препятствий, возникающих на пути осуществления проектной ритмичной поставки строительных материалов, полуфабрикатов и энергоносителей, в корректировке этих проектных решений в соответствии с изменяющимися условиями производств.



Расчётная схема оперативной корректировки графика поставки ресурсов в случае его сбоя

Исследованиями [1,3] доказано, что ритмичная поставка производственных ресурсов повышает экономические показатели строительства. При увеличении коэффициента ритмичности на 1 % фондоотдача возрастает на 0,42 %, а объем работ по сметной стоимости снижается на 0,38 %.

В процессе мониторинга поставки ресурсов на строительные объекты, выполняемого через расчёт-

ные интервалы времени Δt , диспетчер оценивает отклонения фактической траектории поступления материалов от проектной (рис.). В случае существенных отклонений фактического графика принимаются организационно-технологические решения по повышению интенсивности поставки ресурсов. Принятие управленческих решений зачастую основывается на производственном опыте, без соответствующего технико-экономического обоснования. В настоящее время не решен вопрос обоснования допустимых отклонений траектории фактической поставки от плановых показателей.

Траекторию проектного графика поставки ресурса можно описать уравнением

$$V(t) = R^n t, \quad (1)$$

где $R^n = \frac{V^n}{T}$ – проектная интенсивность поставки материала; t – текущее время ($0 < t < T$); V^n – общая проектная потребность в материале.

Достаточностью поставки ресурса на объект в i -й момент времени за интервал Δt является выполнение условия

$$\begin{cases} R^\Phi \geq R^n \\ \sum_{i=1}^N \Delta V^\Phi \geq \sum_{i=1}^N \Delta V^n \end{cases}, \quad (2)$$

где $R^n = \frac{\Delta V^n}{\Delta t}$ и $R^\Phi = \frac{\Delta V^\Phi}{\Delta t}$ – соответственно проектная и фактическая интенсивность поставки ресурса на объект в i -й момент времени, определяется по величине приращения объема материала за интервал времени Δt_i ; N – количество расчётных интервалов времени в предшествующий период; $\sum_{i=1}^N \Delta V^\Phi$, $\sum_{i=1}^N \Delta V^n$ – соответственно общий фактический и проектный объём поставок материала в предшествующий период времени.

В случае систематических отклонений фактических объёмов поставки ресурса ΔV^Φ в меньшую сторону нетрудно прогнозировать момент принятия управленческого решения по корректировке ресурсного обеспечения строительства по условию

$$\Delta V_i^\Phi \geq \Delta V_i^D, \quad (3)$$

где ΔV_i^D – допустимое отклонение фактического графика поставки ресурса от проектного в i -й момент времени.

Допустимое отклонение от проектного графика определяется резервом в увеличении производительности дорожно-строительного отряда (в случае выполнения работ с «колес») или транспортного звена (при заблаговременной поставке ресурсов на объект или производственное предприятие) без изменения их состава. При этом допустимое отклонение линейным образом зависит от резерва времени $(T-t_i)$ до окончания строительства.

При детерминированном подходе допустимое отклонение определяется возможностью увеличения коэффициента использования $K_{И}$ ведущей дорожно-строительной машины в составе отряда, определяющей интенсивность потребления ресурса R^n

$$\Delta V_i^D = (1 - K_{И}) R^n (T - t_i). \quad (4)$$

Вероятностный подход к определению допустимого отклонения основан на нормальности распределения сменного темпа работ, оценивается среднеквадратичным отклонением суточной интенсивности потребления ресурса σ_I относительно его математического ожидания \bar{R}^n

$$\Delta V_i^{др} = \Phi_p \sigma_I (T - t_i). \quad (5)$$

Если в процессе мониторинга ресурсного обеспечения технологических процессов отклонения графика фактические поставки превышают допустимые (условие 3), перед диспетчером возникает задача корректировки строительного процесса. Такая ситуация, как правило, возникает по причине просчётов проектировщиков, допущенных в проектах организации (ПОС) и производства работ (ППР), несоблюдения проектных решений в процессе строительства или воздействия неучтенных факторов, имеющих, как правило, вероятностный характер (изменение климатических условий производства работ, поломка автомобилей или машин и т.п.).

Несовершенство или несоблюдение проектных решений (ПОС, ППР), как правило, обусловленное просчётами при комплектовании дорожно-строительных отрядов, проявляется в устойчивом тренде отклонений. Случайное воздействие производственных факторов приводит к резким изменениям в интенсивностях поставок.

Принятие управленческих решений по изменению производственного процесса основано на обеспечении скорректированной интенсивности поставки ресурса R_k

$$R_k = \frac{(V^n - V_i)}{(T - t_i)}, \quad (6)$$

где V_i – объём ресурса, поставленного на строительный объект до момента (t_i) принятия корректирующего решения.

Увеличение интенсивности поставки ресурсов возможно за счёт:

- повышения производительности предприятий, выпускающих строительные материалы (битумоминеральные или цементобетонные смеси) или конструкции за счёт увеличения их количества, мощности или режима работы;
- повышения производительности погрузо-разгрузочных машин за счёт их количества или грузоподъёмности в карьере, складе или на строительной площадке;
- повышения провозной возможности транспортного звена за счёт увеличения грузоподъёмности автомобилей, их количества или изменения маршрута перевозки грузов;
- повышения интенсивности потребления ресурсов на строительном объекте за счёт увеличения производительности дорожно-строительных звеньев или потока в целом.

Принятие организационно-технологических решений по корректировке фактической интенсивности поставки ресурсов на строительный объект возможно на основе регрессионного анализа результатов мониторинга строительного процесса за предшествующий период времени или по объектам-аналогам с помощью производственной функции вида

$$R_i^{\phi} = K_0 \Pi_{\Pi,j}^{\alpha_1} W_{T,j}^{\alpha_2} \Pi_{Y,i}^{\alpha_3}, \quad (7)$$

где $\Pi_{\Pi,i}$ – суточная производительность поставщика (предприятий по выпуску материала – карьер, склад), полуфабриката (смеси) или энергоносителя; $W_{T,j}$ – провозная возможность транспортного комплекса; $\Pi_{Y,i}$ – суточная производительность звена или потока в целом, потребляющего ресурсы на строительном объекте; K_0 – коэффициент, отражающий влияние неучтенных факторов на интенсивность поставки ресурсов; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – коэффициенты влияния технологических факторов на интенсивность поставки производственных ресурсов.

Значения коэффициентов $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ определяют стратегию принимаемых решений, а математическая модель (7) позволяет моделировать реакцию производственной среды на корректирующее решение.

Исследования проводились в Тербунском лесхозе Липецкой области. Всего выполнено 154 наблюдения исследуемых параметров. Данные экспериментальных исследований подвергались статистической обработке на ЭВМ по стандартной программе СТАТИСТИКА. Вначале производилась конструктивная идентификация математической модели. Для этого определялись характеристические зависимости типа «критерий-фактор» и «фактор-фактор», на основе которых конструируется регрессионная модель с учётом взаимной зависимости рассматриваемых факторов. Затем разработанная на основе эвристического моделирования модель подвергается параметрической идентификации, то есть осуществляется геометрическая привязка элементов и структуры математической модели к реальному объекту на основе сравнения выходных результатов и модели.

Статистические показатели сходимости экспериментальных и теоретических значений исследуемых параметров приведены в таблице и свидетельствуют о достаточной надёжности полученной информации.

Статистические показатели сходимости модели (7)

Показатель сходимости	$\Pi_{\Pi,i}$	$W_{T,j}$	$\Pi_{Y,i}$
Среднее квадратическое отклонение	252,4	52,39	261,05
Коэффициент вариации, %	20,18	31,96	20,84
Погрешность, %	2,21	3,79	2,29
Показатель точности, %	2,87	0,27	2,95
Показатель асимметрии	0,301	-1,339	0,366
Показатель эксцесса	-0,713	5,388	-0,697
Средние ошибки показателей:			
асимметрии	0,264	0,264	0,264
эксцесса	0,523	0,523	0,523

Одним из основных факторов, влияющих на ритмичность поставки ресурсов, является транспортное обеспечение строительства. За счёт организационных мероприятий в сфере транспортного обслуживания ресурсного обеспечения возможно повышение ритмичности строительного производства на 15...20 % [2]. Потребное количество транспортных средств N_j , обеспечивающих выполнение скорректированного графика поставки ресурсов, можно определить по формуле

$$N_j = \frac{R_k}{\alpha_j W_{aj}}, \quad (8)$$

где α_j – коэффициент выхода автосамосвалов j -й марки на линию; W_{aj} – производительность автомобиля, зависит от его грузоподъёмности q , средней скорости v_c и дальности перевозки грузов.

В том случае, когда выполнение скорректированного графика поставки ресурса невозможно, следует пересмотреть всю последующую организационно-технологическую последовательность строительного процесса и для сдачи дороги в установленный срок заблаговременно зарезервировать последующий фронт работ в комплексном строительном потоке [3].

Выводы. Предложенная модель оперативного управления ресурсным обеспечением при строительстве лесовозных автомобильных дорог позволяет повысить обоснованность принимаемых организационно-технологических решений по обеспечению фактического выполнения проектных графиков поставки производственных ресурсов и завершению строительства в установленные сроки.

Литература

1. Скрыпников А.В., Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В. Оптимизация межремонтных сроков лесовозных автомобильных дорог // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 8 (ч. 3). – С. 667–671.
2. Кондрашова Е.В., Скрыпников А.В., Скворцова Т.В. Модель определения экономических границ зон действия поставщиков материалов в условиях вероятностного характера дорожного строительства лесовозных автомобильных дорог // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 8 – С. 379–385.

3. Скрыпников А.В., Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В. Метод оптимизации планов ремонта участков лесных автомобильных дорог // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. – URL: www.science-education.ru/100-5155.



УДК 766: 621.01

Г.А. Дмитренко, Е.Н. Емелина, Е.Н. Аёшина

МЕТОДЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ РАЗВЕРТОК ПОВЕРХНОСТЕЙ

В статье рассматриваются актуальные вопросы построения разверток различных поверхностей. Приведенные приемы начертательной геометрии и инженерной графики позволяют вычерчивать развертки, в том числе сложных криволинейных поверхностей.

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная графика, развертки поверхностей, проектирование.

G. A. Dmitrenko, E.N. Emelina, E.N. Ayoshina

THE ENGINEERING GRAPHIC METHODS IN DESIGNING THE SURFACE DEVELOPMENT

The topical issues of the various surfaces development designing are considered in the article. The given methods of descriptive geometry and engineering graphics allow to draw developments, including difficult curvilinear surfaces.

Key words: descriptive geometry, engineering graphics, development of surfaces, design.

В настоящее время значительный интерес представляет сфера конструирования поверхностей. В машиностроении непрерывно расширяется применение сложных криволинейных поверхностей, удовлетворяющих наперед заданным инженерно-техническим требованиям. При изготовлении конструкций и изделий из листового материала большое значение имеет построение разверток поверхностей. Развертывание поверхностей выполняют для проведения раскроя листового материала при изготовлении деталей или определения площади поверхности деталей, покрываемых различными материалами. Определение площади важно при различных покрытиях, выполняемых как с декоративными целями, так и с целью придания поверхности определенных свойств, например повышенной электропроводности, а также при различных химических методах обработки поверхностей [1].

Необходимо заметить, что в практике часто возникает необходимость изготовления из листового железа не только развертывающихся плоскостей. Если представить себе поверхность как гибкую нерастяжимую пленку, то некоторые из них путем изгиба можно совместить с плоскостью без разрывов и деформаций. Такие поверхности относятся к *развертывающимся*, а полученную в результате развертывания поверхности плоскую фигуру называют *разверткой* этой фигуры. Те поверхности, которые нельзя совместить без разрывов и деформаций, относятся к *неразвертываемым* [1].

Теоретически точно развертываются только гранные поверхности, торсы, конические или цилиндрические поверхности. При развертывании конических и цилиндрических поверхностей общего вида в практике их аппроксимируют вписанными гранными поверхностями. В этом случае чем больше граней содержит вписанная поверхность, тем точнее ее развертка. Построенные таким образом развертки поверхностей называют *приближенными*.

Чтобы построить развертки неразвертывающихся поверхностей (сфера, эллипсоид вращения и т.д.), эти поверхности разбивают на части, которые можно приближенно заменить развертывающимися поверхностями. После этого строят развертки этих частей, которые в сумме дают условную развертку неразвертывающейся поверхности.

Надо отметить, что теоретическая развертка не учитывает толщины поверхности. Выполняя чертеж производственной развертки, принимают во внимание толщину листового материала и технологию изготовления изделия.

При развертывании поверхности на плоскости каждой точке поверхности соответствует единственная точка на развертке: линия поверхности переходит в линию развертки; длины линий, величины плоских углов и площадей, ограниченных замкнутыми линиями, остаются неизменными. Таким образом, процесс по-

строения развертки сводится к отыскиванию натуральной величины каждого элемента поверхности и изображению их на плоскости.

Существует три способа построения развертки многогранных поверхностей [2]:

1. *Способ нормального сечения.* Под нормальным сечением понимают сечение призмы плоскостью, перпендикулярной к ее ребрам. Поверхность рассекают плоскостью, перпендикулярной ее ребрам, и определяют истинную величину нормального сечения. Линию нормального сечения развертывают в прямую. Тогда ребра поверхности при развертке ее на плоскость располагаются перпендикулярно развертке линии нормального сечения, которую принимают за базу отсчета размеров ребер.

2. *Способ раскатки.* Сущность способа заключается в определении натуральной величины граней призмы путем совмещения их с плоскостью уровня. Этот способ целесообразно использовать для построения развертки поверхности призмы в том случае, когда основание призмы параллельно какой-либо одной плоскости проекций, а ее ребра параллельны другой плоскости проекций.

3. *Способ треугольников (метод триангуляции).* Грани (четырёхугольники) развертываемой поверхности разбить диагоналями на треугольники и построить развертку, состоящую из этих треугольников. Натуральные величины треугольников, в свою очередь, могут быть определены способом прямоугольного треугольника или вращением.

Для построения развертки цилиндрической поверхности используются те же способы нормального сечения и раскатки, которые применяются при развертывании поверхности призмы. Развертка цилиндрической поверхности выполняется аналогично развертке призмы. Предварительно в заданный цилиндр вписывают n -угольную призму. Чем больше углов в призме, тем точнее развертка (при $n \rightarrow \infty$ призма преобразуется в цилиндр).

Развертки конических поверхностей строят способом триангуляции (треугольников). Для построения развертки конической поверхности поверхность аппроксимируется вписанной в нее пирамидальной поверхностью. Таким образом, построение разверток конических поверхностей сводится к определению истинных величин треугольников, из которых состоит развертываемая поверхность пирамиды, вписанной в коническую поверхность.

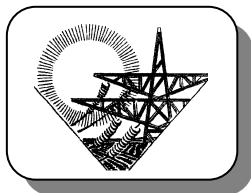
При конструировании часто необходимо решать задачи на построение разверток неразвертывающихся поверхностей, используя методы начертательной геометрии и инженерной графики. Теоретически неразвертываемая поверхность не может иметь развертку. Однако в практике для получения нужной поверхности из листового материала строят так называемые условные развертки, которые могут быть получены на основе аппроксимации данной поверхности цилиндрическими или коническими поверхностями, одной или несколькими; при этом за исходные принимаются общие линии пересечения или касания [3].

Наибольшую сложность для моделирования представляют объекты со сложной криволинейной формой поверхности. Проектирование и конструкторско-технологическая подготовка производства и выпуска таких объектов – трудоемкие процессы. Проблемы сокращения во времени и удешевления этапов проектирования путем разработки и внедрения современных алгоритмов моделирования процессов производства для решения сложных проектно-графических задач всегда были и по-прежнему остаются актуальными. Научно-исследовательский вклад в решение этих проблем проявляется в том, что разрабатываемые и применяемые методы позволяют найти удачные решения, сократить до минимума сроки проектирования и внедрения в производство создаваемых изделий, избежать роста стоимости продукции.

Любая конструкция, изготавливаемая из гибких листовых материалов, начинается с раскройки заготовок из плоских листов, которые, проходя затем целый ряд последующих технологических операций обработки, приобретают нужные объемные очертания. Приемы начертательной геометрии и инженерной графики, приведенные в данной статье, позволяют вычерчивать требуемые заготовки способом развертки без ненужных припусков. Раскроенные заготовки получаются точными как по форме, так и по размерам, а от этого зависит не только качество изготовленной конструкции, но и объем подгоночных работ при окончательной сборке деталей. Также необходимо отметить и экономическую составляющую – оптимальный раскрой заготовок повышает производительность труда и приводит к снижению затрат на выполнение данных технологических операций. Таким образом, приемы инженерной графики успешно позволяют решать сложные инженерные задачи, возникающие на практике.

Литература

1. *Чекмарев А.А.* Инженерная графика: учеб. – 5-е изд., стереотип. – М.: Высш. шк., 2003. – 365 с.
2. *Учаев П.Н., Емельянов С.Г., Учаева К.П.* Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах: учеб. пособие / под общ. ред. П.Н. Учаева. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 288 с.
3. *Емелина Т.Н., Дмитренко Г.А.* Начертательная геометрия. Инженерная графика. Развертки поверхностей: учеб. пособие. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2010. – 48 с.



УДК 676.495.8

Р.Т. Емельянов, Э.Г. Сурнин

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ И ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ЗОЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Представлены результаты исследований теплофизических и прочностных свойств золовых отложений, влияния золообразования котельного агрегата на теплопроводность различных поверхностей топочной камеры. Выявлено влияние на теплопроводность минерального состава и пористость золовых отложений.

Ключевые слова: угли, золовые отложения, теплопроводность, температура, пористость.

R.T. Emeliyanov, E.G. Surnin

THE RESEARCH OF ASH SEDIMENTS THERMALPHYSIC AND STRENGTHENING CHARACTERISTICS

The research results of ash sedimentsthermalphysic and strengthening characteristics, the influence of the boiler aggregate ash formation on the furnace camera surface thermal conductivity are presented. The influence on the thermal conductivity of ash sedimentmineral composition and porosity is revealed.

Key words: coal, ash sediment, thermal conductivity, temperature, porosity.

Для оценки уровня напряжений в слое различных отложений, возникающих при водяной обдувке, и последующей сравнительной оценки локальной эффективности очистки водой топочных экранов автором решалась нестационарная задача теплопроводности и термоупругости. Для решения этой задачи возникла необходимость в данных по теплофизическим свойствам отложений. Расчет изменения температур по толщине отложений в момент обдувки позволяет определить уровень снижения «термошоков», значения которых используются при расчете ресурса труб. Данные по теплофизическим свойствам отложений, кроме того, используются для определения характеристик загрязненных температурных вставок, применяемых при исследованиях и в системах диагностики шлакования и загрязнения поверхностей нагрева.

В работе [1] приведены результаты исследований теплопроводности золовых отложений, образующихся при сжигании тощего и назаровского углей, в диапазоне температур 230–730°C. Для отложений, образующихся при сжигании тощего угля, коэффициент теплопроводности (λ) изменяется в пределах 0,11–0,12 Вт/мК (объемная масса отложений $\rho_{об} = 500\text{--}600$ кг/м³), для назаровского угля соответственно 0,08–0,15 Вт/мК ($\rho_{об} = 250\text{--}350$ кг/м³).

В [1] приведены данные по теплопроводности прочных железистых отложений, образующихся при сжигании подмосковного угля и сульфатносвязанных отложений назаровского угля. Теплопроводность отложений подмосковного угля возрастала в интервале температур 100–600°C от 0,38 до 0,62 Вт/мК, для отложений назаровского угля (в том же диапазоне температур) – от 0,28 до 0,45 Вт/мК.

Канско-ачинские угли имеют достаточно высокую зольность и склонны к образованию прочных золовых отложений на различных поверхностях нагрева, в том числе в топочной камере котельного агрегата. Исследование теплофизических характеристик этих отложений представляется достаточно актуальным в аспекте интенсификации процесса теплообмена в топочных камерах котлоагрегатов.

В работе [1] приведены результаты исследований теплопроводности золовых отложений, образующихся при сжигании тощего и назаровского углей, в диапазоне температур 230–730°C. Для отложений, образующихся при сжигании тощего угля, коэффициент теплопроводности (λ) изменяется в пределах 0,11–0,12 Вт/мК (объемная масса отложений $\rho_{об} = 500\text{--}600$ кг/м³), для назаровского угля соответственно 0,08–0,15 Вт/мК ($\rho_{об} = 250\text{--}350$ кг/м³). В [1] приведены данные по теплопроводности прочных железистых отложений, образующихся при сжигании подмосковного угля и сульфатносвязанных отложений назаровского угля. Теплопроводность от-

ложений подмосковного угля возрастала в интервале температур 100–600°C от 0,38 до 0,62 Вт/мК, для отложений назаровского угля (в том же диапазоне температур) от 0,28 до 0,45 Вт/мК.

Для анализа теплофизических характеристик отложений, образующихся при сжигании канско-ачинских углей, была поставлена задача обобщить и дополнить данные по их теплопроводности (λ) в зависимости от температуры (t), пористости (Π) и минералогического состава.

Пробы отложений (всего 25) отбирались в котлах: БКЗ-500-140-1 и БКЗ- 420-140 ПТ-1 Красноярской ТЭЦ-2, ПК-10Ш Красноярской ТЭЦ-1 и П-67 Березовской ГРЭС-1. На Красноярских ТЭЦ сжигался преимущественно бородинский уголь, на котле П-67 – березовский. Для исследования отложения снимались с различных поверхностей нагрева: экранов топки пароперегревателя и экономайзера. Характеристика отложений, образующихся при сжигании канско-ачинских углей, приведена в таблице.

Для определения значений теплопроводности использовался измеритель теплопроводности ИТ-л-400, который позволяет получить зависимость λ образца-таблетки от температуры t в режиме монотонного нагрева со скоростью 0,1°C/с вплоть до 400°C. Таблетки с пористостью менее 0,4 имели следующие размеры: диаметр 15 мм и высоту 1,9–5,6 мм.

Характеристика отложений, образующихся при сжигании канско-ачинских углей

Номер пробы	Тип котла	Поверхность нагрева	Ряд	Характеристика отложения	Пористость
1	БКЗ-500	КПП-4	1	Фронтальное, пристенный слой	0,15
2	БКЗ-500	КПП-3	1	Фронтальное, гребень, прочное	0,11
3	БКЗ-500	КПП-4	2	Фронтальное, гребень	0,31
4	БКЗ-500	ОТЗЭ	-	Фронтальное, гребень	0,30
5	БКЗ-500	Фестон	Посл.	Тыльное, слабосвязанное	0,23
6	БКЗ-500	ВЭ-2	2	Фронтальное, прочное	0,23
7	БКЗ-500	Экраны топки	-	Отметка 22 м	-
8	БКЗ-500	КПП-1	1	Фронтальное, прочное	0,21
9	БКЗ-500	Экраны топки	-	Отметка 18 м	0,15
10	БКЗ-500	КПП-3	1	Фронтальное, прочное	0,11
11	БКЗ-500	Экраны топки	-	Отметка 12 м	0,10
12	БКЗ-500	Экраны топки	-	Отметка 15 м	0,04
13	БКЗ-500	КПП-1	Посл.	Тыльное слабосвязанное	0,21
14	Б КЗ-500	КПП-1	1	Фронтальное, прочное	0,17
15	БКЗ-500	КПП-3	1	Фронтальное, прочное	0,03
16	БКЗ-500	КПП-3	посл	Тыльное слабосвязанное	0,25
17	БКЗ-500	Экраны топки	-	Отметка 12 м	0,31
18	Б КЗ-420	Экраны топки	-	Отметка 15 м	0,04
19	БКЗ-420	ВЭ-2	1	Фронтальное, прочное	0,29
20	П-67	КПП	2	Фронтальное, прочное	0,18
21	П-67	Экраны топки	-	Отметка 43 м	0,05
22	П-67	Экраны топки	-	Отметка 55 м	0,14
23	П-67	Экраны топки	-	Отметка 55 м	0,27
24	ПК-10Ш	Экраны топки	-	Первичные, отметка 16 м	0,11
25	ПК-10Ш	Экраны топки	-	Первичные, отметка 20 м	0,26

Изготовление таблеток из-за хрупкости отложений оказалось трудоемким, поэтому основное количество образцов было получено прессованием измельченных отложений (до прохода через сито 200 мкм). При этом обеспечивалось значение пористости прессованных таблеток также менее 0,4.

Пористость проб отложений и таблеток рассчитывалась по формуле

$$\Pi = 1 - \rho_{об}/\rho,$$

где $\rho_{об}$ – объемная масса, определяемая с помощью парафинирования и последующего гидростатического взвешивания образцов [1]; ρ – плотность материала отложений (частиц размером менее 200 мкм) по ГОСТ 2160-82 (пикнометрия в керосине).

Зависимость $\lambda = f(t)$ показана на рисунке 1. Для шлакового отложения ($\Pi = 0,632$, $\rho = 1,25 \cdot 10^{-3}$ 1/К, $\lambda_0 = 0,32$ Вт/мК) линейная зависимость сохраняется до температуры 900–1000°C, выше которой происходит спекание и оплавление образца с необратимым (при последующем понижении t) возрастанием λ .

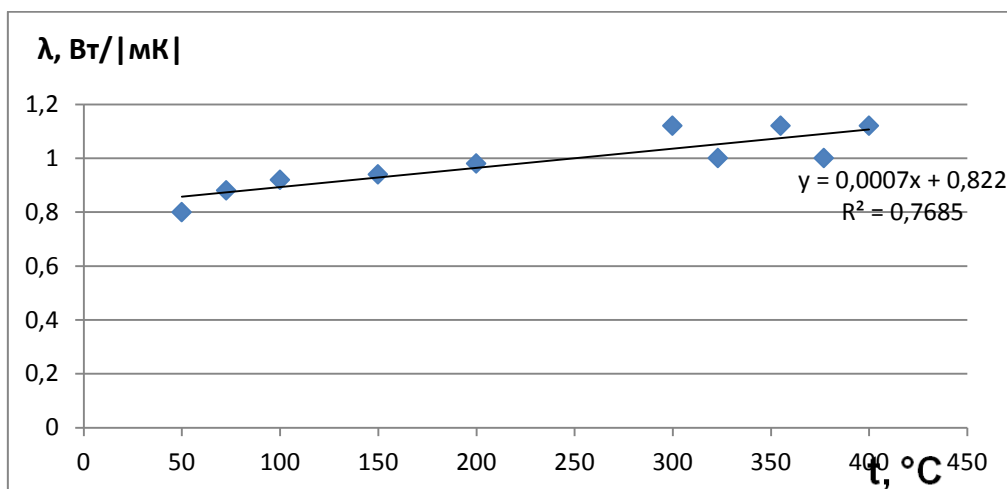


Рис. 1. Зависимость теплопроводности от температуры

Среднее арифметическое значение b , по данным измерений, составило $0,4 \cdot 10^{-3}$ 1/К за исключением отрицательных величин b для первичных железистых отложений. В соответствии с теорией [1] все полученные данные по λ_0 обобщены в зависимости от пористости отложений. В целом разброс данных оказался значительным. Величины выточенных таблеток близки к значениям λ_0 прессованных образцов, что подтверждает правомерность выбранной методики определения коэффициента λ , с прессованием измельченных отложений. Для того чтобы понять причины разброса данных, был проведен минералогический анализ четырех проб, а также привлечены другие материалы по минералогическому составу отложений.

Анализ данных позволяет выделить три группы отложений, для которых значения коэффициента теплопроводности заметно отличаются: ангидритные, первичные (железистые) и вторичные (шлаковые). Отложения с высоким содержанием CaSO_4 , условно названные ангидритными, наблюдаются на всех поверхностях нагрева и своим окрасом в изломе напоминают красный строительный кирпич.

Относительно высокие значения λ_0 имеют первичные отложения с экранов топки, богатые гематитом, причем с большим разбросом данных по коэффициенту теплопроводности ($\lambda_0 = 1,1\text{--}4,8$ Вт/мК). Обобщение данных для ангидритных отложений выполнено на основе следующей формулы [1]:

$$\lambda_0 = \lambda_T [0,5 + \cos(60 + \varphi)]^2,$$

где $\varphi = \arccos(1 - 2\Pi)$, $= 1,65$ Вт/мК.

Приведенная зависимость соответствует случаю, когда теплопроводность воздуха принята равной нулю и пригодна в диапазоне $\Pi = 0 - 0,5$. Величина коэффициента теплопроводности для твердой фазы без пористости $\lambda_T = 1,65$ Вт/мК (для ангидритных отложений) получена как экстраполяция имеющихся данных при их обработке. Для вторичных отложений в топке получены значения λ_0 меньше, чем для ангидритных отложений. Как показывают петрографические исследования, для вторичных отложений характерен рост содержания стекол (против прочих отложений), что может служить основной причиной понижения коэффициента теплопроводности для них (примерно на 0,5 Вт/мК).

По данным измерений теплоемкости золовых отложений не удалось выявить какой-либо зависимости от минерального состава и пористости. Для всех исследованных проб отложений значения объемной теплоемкости отличаются не более чем на 10% и в среднем составляют 3 МДж/м³ К.

Для определения границ эффективного использования водяной обдувки топочных экранов наибольший интерес представляют наружные железистые отложения, имеющие высокую прочность и теплопроводность. Расчеты нестационарных полей температур и напряжений в слое отложений в момент водяной очистки проводились для двух типов железистых отложений. Первый – наиболее распространенный во всех исследованных котлоагрегатах с содержанием Fe₂O₃ 60–80% и теплопроводностью 1,0–1,5 Вт/мК. Второй – отложения, образующие тонкий первичный слой, включающие в себя также окалину, с теплопроводностью до 4 Вт/мК. Для обоих типов отложений принято среднее значение объемной теплоемкости 3 МДж/м³К соответственно. Расчеты проводились при следующих граничных условиях: воспринятый, тепловой поток q_B – 200 кВт/м²; коэффициент теплоотдачи на границе фронта обдувочной струи – поверхность отложений – 65 и 6,5 Вт/м² К. Меньшее значение соответствует условиям растекания водяной струи по поверхности золовых отложений (так называемые термошоки растечки).

Расчетная программа «Vitas» для решения одномерных задач нестационарной теплопроводности позволяет получить поля температур и напряжений в слое отложений в любой момент времени, включая начальный – до проведения водяной обдувки. Результаты проведенных расчетов представлены в виде трехмерных графиков и изолиний на рисунке 2. Как видно из рисунка, основное падение температуры на поверхности отложений происходит за 0,1–0,2 с. Дальнейшее охлаждение приводит к перестройке температурного поля по толщине слоя. Глубина распространения температурных возмущений не превышает 1 мм для обоих типов отложений.

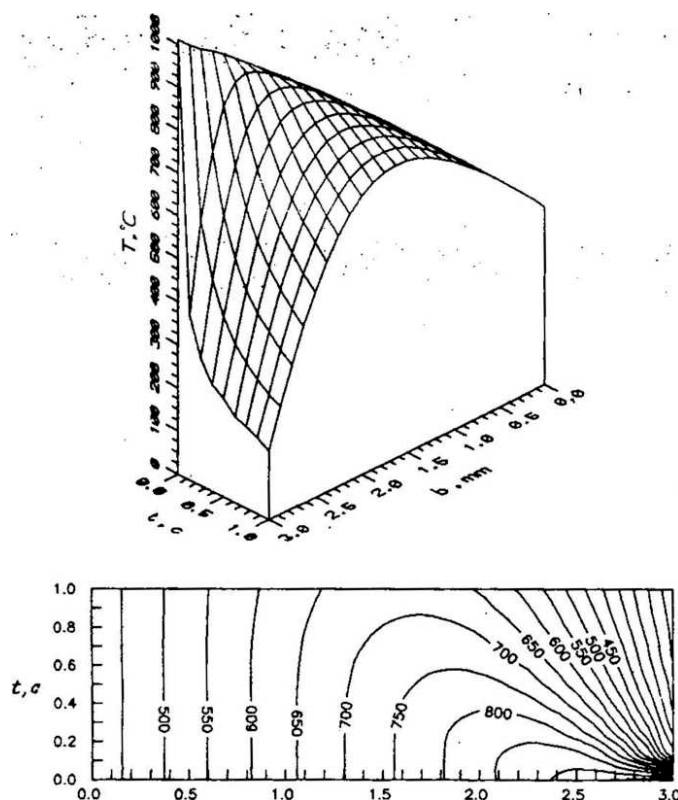


Рис. 2. Поле и изолинии температур в слое отложений в момент водяной обдувки ($\lambda = 1$ Вт/мК; $\alpha_n = 6,5$ Вт/м² К)

Отложения с высоким коэффициентом теплопроводности имеют более низкую температуру поверхности, поэтому напряжения, возникающие в слое этих отложений при водяной обдувке, в 2–3 раза меньше, чем в отложениях первого типа. Учитывая также то, что эти отложения имеют очень высокую прочность, можно ожидать низкую эффективность водяной обдувки. Этот вывод подтверждается результатами исследова-

дований, проведенных на котле БКЗ-500 ст.№5 Красноярской ТЭЦ-2 в начальный период эксплуатации, когда из-за неудовлетворительной организации процесса горения на топочных экранах образовывались очень прочные железистые отложения с коэффициентом теплопроводности до 4 Вт/мК.

Отложения первого типа имеют температуру наружной поверхности, при толщине слоя 3 мм и принятом тепловом потоке 200 кВт/м, на уровне 1000°C. Максимальные напряжения, возникающие на поверхности отложений в момент водяной обдувки, достигают 600 МПа, что должно вызвать разрушение наружного слоя отложений толщиной 2–3 мм (глубина распространения растягивающих напряжений не превышает 1,5–2 мм).

Для хрупких материалов наиболее опасными являются растягивающие напряжения. Применить методику испытаний на прочность при растяжении для образцов из материала топочных отложений не представляется возможным ввиду сложности изготовления больших партий стандартных образцов и реализации схемы одноосного растяжения. Поэтому при исследовании прочностных характеристик топочных отложений использовались косвенные методы определения прочности при растяжении. Наиболее простым при исследовании прочностных характеристик отложений оказался метод диаметрального сжатия. Сущность метода состоит в диаметральном приложении сжимающей нагрузки к цилиндрическому образцу (рис. 3,а), в результате чего в последнем возникает сложное напряженное состояние с характерным распределением растягивающих напряжений (рис. 3,б). При $\nu = 0,1d$ (d – диаметр образца) разрушение происходит под действием растягивающих напряжений, и в этом случае разрушающая трещина проходит по диаметру образца параллельно приложенной нагрузке. Величина предела прочности при растяжении определяется по формуле

$$\sigma_B = 2P_p / \pi dt,$$

где P_p – разрушающая нагрузка; d – диаметр образца; t – его толщина.

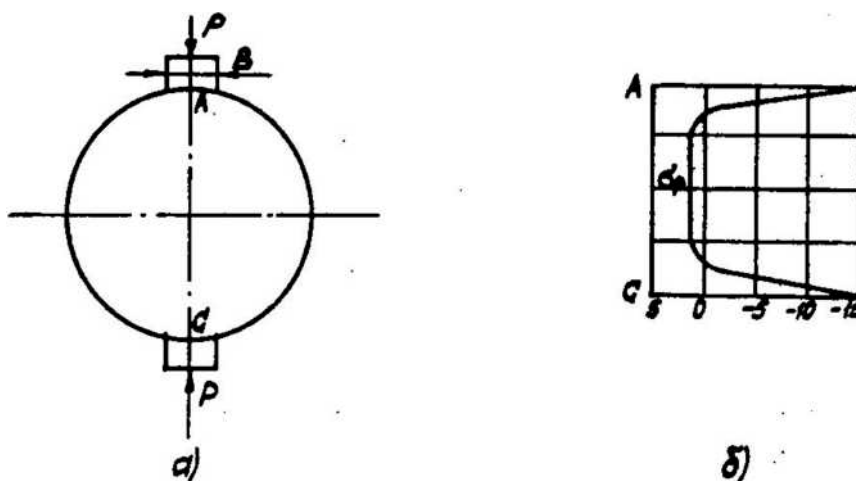


Рис. 3. Схема нагружения (а) и эпюра растягивающих напряжений (б)

Испытаниям на прочность были подвергнуты образцы диаметром 15 мм, изготовленные из топочных отложений путем обтачивания. Прочность основной массы исследованных проб топочных отложений при комнатной температуре изменялась в широком диапазоне – от 50 до 300 МПа. Очевидно, что неоднородность структуры и минералогического состава образцов привела к значительному разбросу данных. Особо следует отметить пробу прочных железистых отложений с теплопроводностью 4 Вт/мК, для которой предел прочности на растяжение превышает 500 МПа.

Температурная зависимость прочности огнеупорного керамического материала подразделяется на три интервала, существенно различных по характеру разрушения. Первый интервал ($T < T_1$) характеризуется чисто хрупким разрушением материала и часто сопровождается некоторым увеличением прочности по мере повышения температуры. Второй интервал ($T_1 < T < T_2$), в котором разрушению предшествуют незначительные пластические деформации, характеризуется интенсивным снижением прочности при увеличении температуры. В третьем интервале ($T > T_2$) разрушение может уже рассматриваться как пластичное, и ему иногда сопутствует более или менее ярко выраженное деформационное упрочнение. Температура T_1 находится в интервале 0,4–0,6 от температуры плавления, а T_2 в интервале 0,6–0,8 от температуры плавления. Таким образом, прочность отложений при комнатной температуре должна быть выше, чем в реальных условиях на

поверхностях нагрева работающего котла. Как было показано выше, эффективность водяной обдувки зависит от теплофизических и прочностных характеристик золовых отложений. Исходя из этого, оптимальные режимы очистки целесообразно уточнять для каждого конкретного котла.

Выводы. Общей рекомендацией для всех котлов, сжигающих канско-ачинские угли, является такая организация топочного режима, при которой максимально ограничивается образование и рост прочных железистых отложений, не удаляемых водяной обдувкой:

интенсификация теплообмена в топочной камере котлоагрегата путем реконструкции горелочных устройств либо организации вихревого сжигания, что предотвращает образование на топочных экранах твердых сульфатно-связанных и железистых отложений;

оптимизация схемы пылеприготовления с переходом на более грубый помол топлива;

принятие мер к ликвидации температурных и тепловых неравномерностей в топочной камере котлоагрегата, приводящих к образованию высокотемпературного ядра, расплавлению минеральной части угля и последующему заносу конвективных поверхностей.

При выборе режимов обдувки необходимо также учитывать скорость роста золовых отложений. Быстрый рост отложений приводит к их спеканию и оплавлению поверхностного слоя. Наличие оплавленного слоя значительно снижает эффективность водяной обдувки.

Литература

1. Тиймка Т.Е., Пообус А.П. Влияние свойств золовых отложений на тепловосприятие топочных поверхностей нагрева // Влияние минеральной части энергетических топлив на условия работы паровых котлов: тез. докл. 4-й Всесоюз. конф. – Таллин, 1986. – Т.4. – С. 78–83.



УДК 626.175.3:627.1

Б.И. Кропоткин, О.И. Шеденко

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДОЗАБОРНО-ВОДОВЫПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ ТЭС И АЭС

Проведен анализ комплексных натурных исследований, состоящих из подводного обследования, измерений температуры воды на сбросном и водозаборном каналах и визуального состояния гидротехнических сооружений, по результатам которых выполняется проект реконструкции водоподводящей и водозаборной галерей.

Ключевые слова: водовыпускной канал, консольный водосброс, глубокий щелевой водозабор, водохранилище-охладитель, температурная стратификация, разноплотностные потоки.

B.I. Kropotkin, O.I. Shedenko

THE RESEARCH RESULTS OF WATER-INTAKE AND WATER-DISCHARGE CONSTRUCTIONS IN THERMAL POWER-STATION NUCLEAR POWER PLANT

The analysis of integrated full-sized studies, consisting of the underwater survey, water temperature measurements on the discharge and water intake canals and the hydraulic constructions visual condition is conducted. On the basis of this research the project of the water-supply and water-intake galleries reconstruction is carried out.

Key words: water outlet channel, console spillway, deep slit water-intake, reservoir-cooler, temperature stratification, flows of different density.

Введение. При использовании искусственно созданных или естественных водоемов в системах теплоснабжения крупных тепловых и атомных электростанций в качестве охладителей, из-за введения в них большого количества низкопотенциального тепла посредством сброса больших объемов нагретой воды, возникает важнейшая проблема – сохранение существующего гидротермического режима или приближение вновь формируемого к естественно-бытовому [1, 2].

Цель работы. Повышение экономичности работы электрических станций.

Известно, что на формирование гидротермического режима в таких водоемах большое влияние, как правило, оказывают не только природные неуправляемые факторы (солнечная радиация, испарение, морфологические особенности водоема и др.), но и факторы, которыми можно регулировать в желаемых направлениях (гидравлические режимы работы водовыпускных и водозаборных сооружений, различные устройства, регулирующие потоки и т. п.). И поэтому знание и прогноз особенностей формирования стратифицированных течений, влияющих, в свою очередь, на гидробиохимические режимы водохранилищ-охладителей, позволят целенаправленно подходить к их регулированию и должны учитываться в эколого-экономическом обосновании проектов ТЭС и АЭС.

Но помимо экологических аспектов существует еще так называемый показатель экономичности работы станции. Одновременное соблюдение нормативных параметров по двум вышеуказанным направлениям весьма проблематично и, как правило, на практике не выполняется.

Существенными показателями эффективности работы системы техводоснабжения, а в целом и электрической станции, являются эксплуатационные затраты, капиталовложения в строительство системы и т.д. В эксплуатационных затратах решающую роль играет температура охлажденной воды, являющаяся основным параметром в определении прочих затрат. Так, например, повышение температуры воды, поступающей в конденсаторы турбин электростанции, на 1°C по сравнению с расчетной обуславливает пережог условного топлива на выработку 1кВт/час электроэнергии в пределах $0,5\div 1,0$ грамм. В связи с этим для наиболее экономичной работы станции и с учетом минимального воздействия потока нагретой воды на естественный температурный режим водоема, т.е. с целью предотвращения перегрева водохранилища-охладителя, используют различные схемы выпуска теплой воды: компактной струей (каналом), комбинированным способом, т.е. сброс воды каналом с одновременной работой брызгальных установок или же рассредоточением потока широким фронтом с помощью различных распределительных устройств и сооружений. Но для выбора оптимального выпуска теплой воды в водоем, на стадии проектирования систем техводоснабжения, необходимо выполнение расчетно-исследовательских работ по сопоставлению различных компоновочных и конструктивных вариантов водозаборно-водовыпускных сооружений. Решением этих вопросов занимаются во многих странах мира.

В последние десятилетия стали уделять внимание выпуску теплой воды в водоем, широким фронтом включая и совмещение его с глубинным водозабором.

Так исследовалось сопряжение теплого и холодного потоков Нововоронежской АЭС [3] для совмещенного водозаборно-выпускного сооружения. В качестве водовыпускного сооружения, расположенного над глубинным водозабором, представляющего собой донную галерею с входными водозаборными окнами переменной высоты, использовалась глухая, затопленная на 1 м стенка с длиной фронта перелива 147 м . Расход циркуляционной воды на АЭС соответствовал $54\text{ м}^3/\text{с}$, температурный перепад – 10°C . Площадь водохранилища составляла $4,9\text{ кв. км}$, средняя глубина около 6 м , максимальная – $8,0\text{ м}$.

Исследованная конструкция не способствовала достижению основной цели – исключению рециркуляции подогретой воды в водозабор, которая исчезает только при удельном расходе менее $0,25\text{ м}^2/\text{с}\cdot\text{м}$, что предопределяет ширину водовыпускного фронта не менее 216 м . При такой ширине водовыпускного фронта снижается эффект инерционной силы в направлении течения теплой воды от водозабора и при нагоне ее ветрами неблагоприятного направления – происходит перемешивание потоков теплой и холодной воды водохранилища-охладителя.

Решением этих вопросов занимались в Сибфилиале ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева посредством фильтрующей дамбы, расположенной как над глубинным водозабором, так и на удалении от него.

Исследования сопряжения потоков теплой и холодной воды проводились для условий Экибастузской ГРЭС-1 мощностью 4000 МВт [4], результаты которых впоследствии были внедрены в проект и строительство. Циркуляционный расход составлял $140\text{ м}^3/\text{с}$, температурный перепад – 10°C . Удельный расход, при ширине водовыпускного фронта 400 м , был равен $0,35\text{ м}^2/\text{с}$ на 1 пог.м . Площадь водохранилища-охладителя – $18,9\text{ кв. км}$, средняя глубина – $4,6\text{ м}$, в районе водозабора – $8,5\text{ м}$.

Несмотря на значительные отступления при строительстве от проектных условий и условий эксплуатации водохранилища и водозаборно-водовыпускного сооружения (около 40% всего сбрасываемого расхода поступает через образовавшиеся прораны), как показали натурные исследования, совмещенное сооружение работало удовлетворительно [5, 6], т.е. даже в период жаркой декады, когда температура воздуха достигала $33\text{--}34^{\circ}\text{C}$, температура воды на выходе из глубинного водозабора составляла $25\text{--}26^{\circ}\text{C}$ (при критической – $31,5^{\circ}\text{C}$) при работе шести блоков (рис.1).

Другой вид сопряжения – водовыпускной канал – водохранилище-охладитель для условий Экибастузской ГРЭС-2 (циркуляционный расход которой составлял 120 м³/с, глубина в районе водозабора – 12,5 м), представлял собой раструб, в котором с целью равномерного распределения потока теплой воды по ширине был запроектирован затопленный банкет длиной 150 м и высотой 1,0 м, обеспечивавший плавное растекание потока по поверхности водоема. Но, как показали исследования, такая конструкция не обеспечивает равномерного распределения потока нагретой воды в месте сопряжения с массами водохранилища-охладителя. Образуются транзитный поток, вертикальные и горизонтальные водоворотные зоны, благоприятствующие перемешиванию с холодной. Таким образом, водовыпуск, соответствующий вышеперечисленным требованиям, существует только для управления бурными потоками [7]. Снижение температуры воды в верхнем слое ведет к повышению температуры воды на глубинном водозаборе, а это в свою очередь ухудшает экономические показатели ГРЭС.

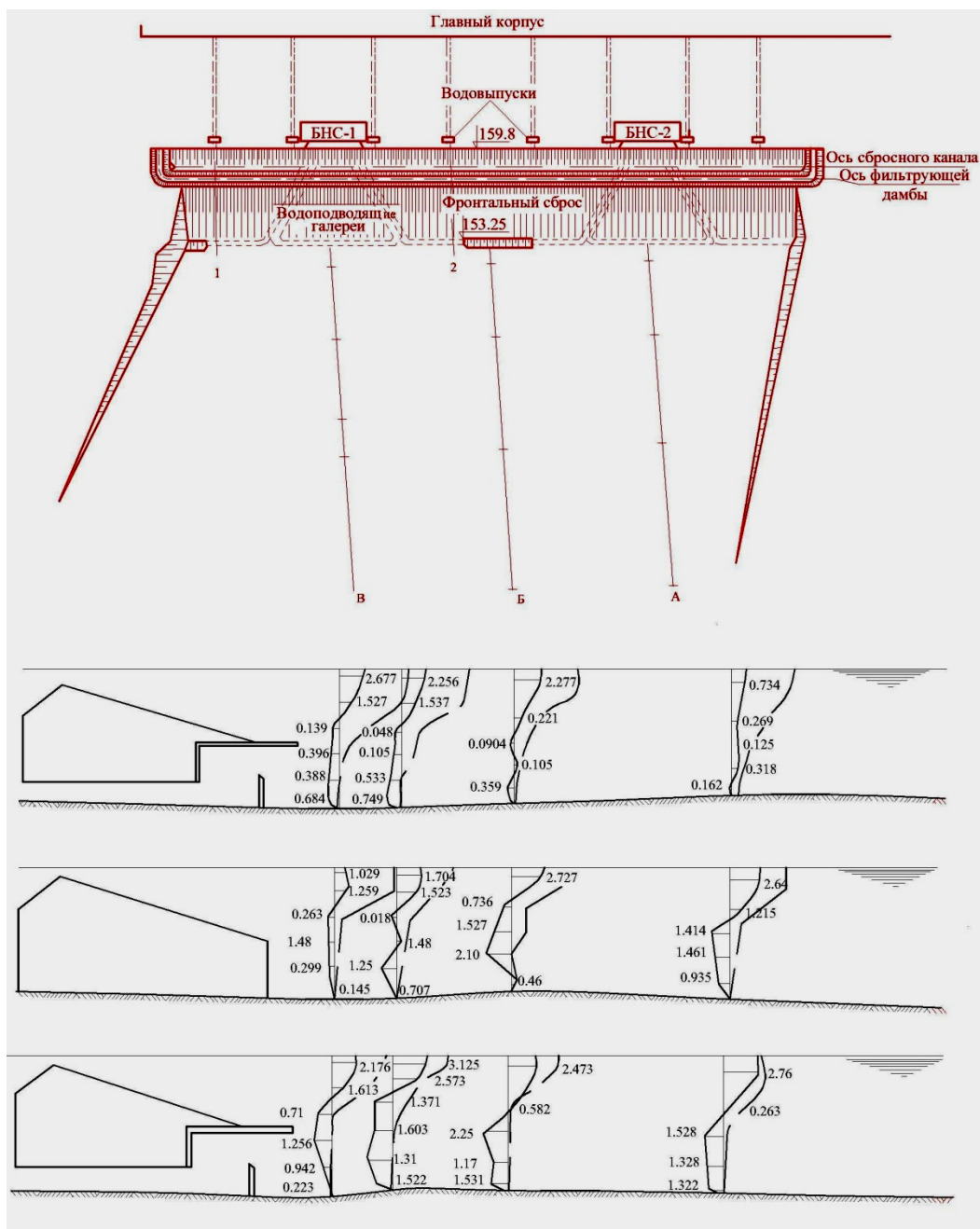


Рис. 1. Условия эксплуатации водохранилища

На основе полученных результатов была разработана конструкция водовыпускного устройства, имеющего вид раструба, и сооруженного в нем объемного растекателя треугольной или криволинейной (выпуклой) в сечении формы. Водовыпуск, выполненный на уровне изобретения [8] и внедренный в систему техводоснабжения на Экибастузской ГРЭС-2, обеспечивает равномерное распределение удельных расходов, равных $0,8 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 пог. м в створе сопряжения без образования водоворотных зон и эжекции холодной воды из нижних слоев водохранилища-охладителя, т.е. в ближней зоне водовыпуска образуется четко выраженная температурная стратификация.

Но, к сожалению, вышеуказанные конструкции водовыпускных сооружений при больших колебаниях уровней воды в водохранилище-охладителе (3 м и более) не обеспечивают плавного сопряжения потоков из-за образования, вследствие перепада уровней канал-водохранилище, транзитной струи, влекущей к образованию водоворотных зон. Это обстоятельство приводит к интенсивному перемешиванию потоков из-за вовлечения на начальном участке холодной воды вследствие турбулентности в ближней зоне, обусловленной высокими скоростями.

Для уменьшения эжекции теплой воды в глубинный водозабор или ее исключения решили применять фильтрующе-переливную каменнонабросную дамбу, прототипом которой явилась фильтрующая дамба, используемая в настоящее время на Экибастузской ГРЭС-2. Исследования проводились для условий Березовской ГРЭС-1 (ГРЭС КАТЭКа) мощностью 6400 МВт . Площадь водохранилища-охладителя по зеркалу воды составляла $33,4 \text{ кв. км}$. Наибольшая глубина $15,0 \text{ м}$, средняя – $5,8 \text{ м}$, в районе водозабора – 10 м . Амплитуда колебания горизонта воды до 3 метров . Максимальный циркуляционный расход составлял $200 \text{ м}^3/\text{с}$.

При исследовании этого варианта водовыпуска для устойчивости его от размыва при перепадах уровней до 3 метров пропускался удельный расход в $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$ на 1 пог.м , а для определения процесса формирования устойчивости температурной стратификации на начальном участке удельные расходы составляли от $0,5$ до $0,87 \text{ м}^3/\text{с}\cdot\text{м}$ при температурных перепадах от 5 до 12°C .

В результате выполненных исследований были выявлены оптимальные конструктивные и гидравлические параметры водовыпускного сооружения, совмещенного с глубинным водозабором. Четко выраженная стратификация с максимальным температурным градиентом формируется при длине водовыпускного фронта в $350\text{--}400 \text{ м}$, ширина водозаборного фронта при этом составляла 400 м . Толщина верхнего слоя в зависимости от колебания уровней воды находилась в пределах $0,8\text{--}3,0 \text{ м}$, что гарантировало водоотбор только из нижнего слоя (рис. 2).

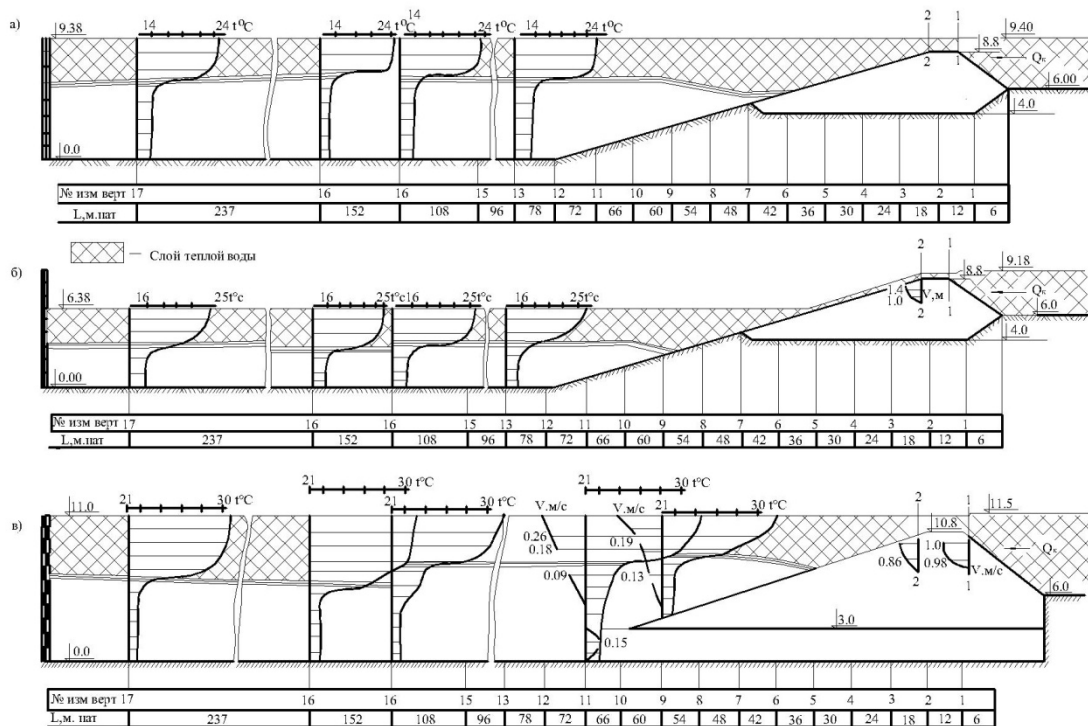


Рис. 2. Конструктивные и гидравлические параметры водовыпускного сооружения

Для определения критического положения границы раздела слоев, т.е. такого положения, при котором теплая вода только начинает вовлекаться в глубинный водозабор, выполнялись расчеты по зависимости [9]

$$\frac{\Delta h}{h_{\text{вх}}} = 0,5 \sqrt{\frac{v_{\text{вх}}^2}{g \varepsilon h_{\text{вх}}}},$$

где $v_{\text{вх}}^2$ – средняя скорость во входном сечении глубинного водозабора, м/с; g – ускорение силы тяжести, м/с²; $\varepsilon = \frac{\Delta \rho}{\rho_2} = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_3}$ – относительная разность плотностей слоев; $h_{\text{вх}}$ – высота входного отверстия, м; $\Delta h = h_2 - h_1$ – расстояние от кромки козырька глубинного водозабора до условной поверхности раздела слоев, м; h_2 – толщина нижнего холодного слоя, м; h_1 – толщина верхнего слоя, м.

Граница раздела слоев для максимального перепада температур 10°С на глубине 1,3 м, а для минимального перепада 5°С – на глубине 2,1 м.

По сравнению с фильтрующей дамбой, используемой на Экибастузской ГРЭС-1, исследованная конструкция имеет ряд преимуществ. Во-первых, она способствует образованию устойчивой двухслойной температурной стратификации в водохранилище-охладителе толщиной верхнего нагретого слоя до 3 метров в районе водовыпуска при колебаниях уровней воды до 3 метров. Во-вторых – отсыпка тела дамбы осуществляется скальным грунтом размерами 0,1–0,5 м, за исключением защитного слоя низовой грани и гребня дамбы от размыва, которые отсыпаются сортированным камнем размерами 0,6÷0,8м. В-третьих – в случае кольматации перелив через дамбу происходит без нарушения стратификации. Данная конструкция водовыпускного сооружения, разработанная на уровне изобретения [10], внедрена в проект Березовской ГРЭС-2.

Выводы. Таким образом, создание температурной стратификации в водоемах, используемых в системах техводоснабжения ТЭС и АЭС как охладители, путем рационального взаимного расположения водовыпускных и водозаборных сооружений способствует наиболее полному использованию площади водохранилища-охладителя с максимально возможной отдачей на границе раздела вода-воздух, а в результате и экономичности работы электрических станций.

Литература

1. Макаров И.И. Исследование стратифицированных течений, возникающих при сбросе подогретой воды тепловыми и атомными электростанциями // Изв. ВНИИГ. – Л., 1972. – Т. 100. – С. 120–134.
2. Макаров И.И. Особенности формирования гидротермического режима в нагруженных водохранилищах-охладителях и упрощенные способы расчета охлаждения воды // Тр. координ. совещ. по гидротехн. – Вып. 105. – Л., 1975. – С. 46–50.
3. Нагобат Э.А., Попов А.М. Модельные гидротермические исследования водохранилища-охладителя и фрагмента водозаборно-выпускного сооружения Нововоронежской АЭС // Тр. координ. совещ. по гидротехн. ВНИИГ. – Вып. 105. – Л., 1975. – С. 79–83.
4. Пахомов В.А., Дудников А.Н. Результаты фрагментарных исследований совмещенной схемы водозаборно-выпускного сооружения Экибастузкой ГРЭС-1 // Тр. координац. совещ. по гидротехн. – Вып. 115. – Л., 1977. – С. 225–227.
5. Результаты натурных исследований водозаборно-выпускного сооружения Экибастузкой ГРЭС-1 (в начальный период эксплуатации) / И.И. Макаров [и др.]. – Л., 1984. – 11 с. – Деп. в Информэнерго, № 1474 энд. 84.
6. Натурные исследования совмещенного водозаборно-выпускного сооружения Экибастузкой ГРЭС-1 / В.П. Демшин [и др.] // Изв. ВНИИГ. – Л., 1986. – Т. 192. – С. 82–87.
7. Пахомов В.А., Елисеева А.А. Водовыпускное устройство // Информлисток Краснояр. ЦНТИ. – Красноярск, 1987. – № 480-87. – 0,20 п.л.
8. А.с.1463855 СССР. Кл. E02 В 8/08. Устройство для выпуска теплой воды в охлаждающий водоем / В.А. Пахомов, А.М. Бронштейн / Открытие. Изобретение. – 1989. – №9.
9. Указания по гидравлическому расчету и моделированию глубинного водозабора из стратифицированных водоемов. ВСН 27-70./ВНИИГ.– Л.: Энергия, Ленингр. отд-ние, 1970. – 85 с.
10. А. с. 1483013 СССР, Кл. E 02 В 8/02. Водовыпуск / В.А. Пахомов, Б.И. Кропоткин, А.А. Елисеева [и др.] // Открытие. Изобретение.–1989. – №20.

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ ТАРИФОВ ОПЛАТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ

Подробно рассматриваются ценовые категории покупки электроэнергии. Обосновывается переход сельскохозяйственных предприятий на различные ценовые категории покупки электроэнергии.

Ключевые слова: ценовая категория, график нагрузки, цена на электроэнергию.

V.V. Baturin

BASIC APPROACHES TO THE ELECTRIC POWER PAYMENT TARIFF CHOICE FOR AGRICULTURAL ENTERPRISES

The price categories of electric power purchase are considered in detail. The transition of the agricultural enterprises to various price categories of electric power purchase is substantiated.

Key words: price category, load schedule, electric power price.

Выбор наиболее подходящего тарифа оплаты электроэнергии позволяет с минимальными затратами сэкономить значительные средства предприятия за счет введения необходимого режима и оптимизации электропотребления подразделениями предприятия.

Энергоснабжающие организации закупают электроэнергию на оптовом рынке электроэнергии и продают ее потребителям розничного рынка электроэнергии.

С 1 января 2012 года энергоснабжающие организации продают электроэнергию для всех потребителей, кроме категории «население», по шести ценовым категориям [1,2].

Для потребителя электроэнергии экономический эффект от введения ценовых категорий состоит в том, что чем выше выбранная потребителем ценовая категория, тем дешевле должна быть конечная стоимость электроэнергии при условии выполнения определенных требований к регулированию графика нагрузок потребителя и к точности планирования потребления электроэнергии.

Для расчетов **по первой ценовой категории** потребителю необходимо иметь в качестве расчетных простейшие счетчики электроэнергии без почасового учета, с возможностью ежемесячного съема показаний.

Плату за электроэнергию для 1-й ценовой категории C_1 рассчитывают следующим образом:

$$C_1 = A \cdot C_{э1}, \quad (1)$$

где A – количество потребленной электроэнергии, кВт·час;

$C_{э1}$ – цена за 1 кВт·час электроэнергии по 1-й ценовой категории, руб.

В конечную стоимость электроэнергии по первой ценовой категории входят цена за 1 кВт·час электроэнергии на оптовом рынке, стоимость передачи электроэнергии, сбытовая надбавка (энергосбытовой организации) и инфраструктурные платежи, связанные с неотъемлемой частью процесса снабжения электроэнергией.

При **выборе второй ценовой** категории потребитель оплачивает электроэнергию для каждой из трех, установленных в соответствии с [3], зон суток: пиковой, полупиковой и ночной. Для осуществления оплаты электроэнергии по зонам суток потребителю необходимо установить в качестве расчетных многотарифные или интервальные счетчики электроэнергии, которые позволяют осуществлять почасовой учет электроэнергии. Такой учет можно осуществить, например, счетчиком Меркурий-230. Он позволяет хранить профиль энергии (совокупность получасовых или часовых срезов) более месяца, информацию с него можно считать дистанционно с помощью GSM-связи.

Плату за электроэнергию для 2-й ценовой категории C_2 рассчитывают следующим образом:

$$C_2 = A_{\text{ПИК}} \cdot C_{\text{ЭПИК}} + A_{\text{ПП}} \cdot C_{\text{ЭПП}} + A_{\text{Н}} \cdot C_{\text{ЭН}}, \quad (2)$$

где $A_{\text{ПИК}}$, $A_{\text{ПП}}$, $A_{\text{Н}}$ – количество электроэнергии, потребленной в пиковой, полупиковой и ночной зонах соответственно, кВт·час;

$C_{\text{ЭПИК}}$, $C_{\text{ЭПП}}$, $C_{\text{ЭН}}$ – цена за 1 кВт·час электроэнергии в пиковой, полупиковой и ночной зонах соответственно, руб.

При расчетах по 2-й ценовой категории общее потребление электроэнергии A_2 складывается из потребления в пиковой $A_{\text{ПИК}}$, полупиковой $A_{\text{ПП}}$ и ночной зонах суток $A_{\text{Н}}$

$$A_2 = A_{\text{ПИК}} + A_{\text{ПП}} + A_{\text{Н}}. \quad (3)$$

В [3] указываются интервалы времени для ночной и пиковой зон суток. Интервал полупиковой зоны определяется как все оставшееся время, не вошедшее ни в ночную, ни в пиковую зону. Количество электроэнергии, потребленной в полупиковой зоне, определяется в соответствии с формулой (3) как разница общего потребления электроэнергии и суммы количества электроэнергии, потребленного в пиковой и ночной зонах.

Многотарифные счетчики электроэнергии (например, Меркурий-230) в соответствии с запрограммированными в них параметрами автоматически учитывают количество электроэнергии, потребленное в каждой из зон суток, и хранят эти данные в своей энергонезависимой памяти.

В структуру конечной цены за электроэнергию по второй ценовой категории входят цена за 1 кВт·час электроэнергии на оптовом рынке для каждой из зон суток, стоимость передачи электроэнергии, сбытовая надбавка (энергосбытовой организации) и инфраструктурные платежи, связанные с неотъемлемой частью процесса снабжения электроэнергией.

При выборе **третьей или четвертой ценовой категории** осуществляется плата не только за объем покупки электрической энергии, но и за мощность, потребленную в расчетный час (расчетный час публикуется на официальном сайте энергосбытовой организации), поэтому при выборе данных ценовых категорий потребителю необходимо установить в качестве расчетных интервальные счетчики электроэнергии (для возможности почасового учета электроэнергии). Для третьей ценовой категории ставка за электроэнергию выше, а ставка за мощность ниже, чем по четвертой ценовой категории. Для четвертой же ценовой категории ставка за электроэнергию ниже, а ставка за мощность выше, чем по третьей категории. Это значит, что при выборе четвертой ценовой категории потребитель должен более тщательно контролировать потребление электроэнергии в расчетный час.

Плату за электроэнергию для 3-й и 4-й ценовых категорий за месяц можно рассчитать следующим образом:

$$C_i = A \cdot C_{\text{Э}i} + P_P \cdot C_{\text{М}i}, \quad (4)$$

где C_i – плата за электроэнергию по i -й ценовой категории за месяц, руб.;

A – количество потребленной электроэнергии за месяц, кВт·час;

$C_{\text{Э}i}$ – средняя цена (ставка) за 1 кВт·час электроэнергии по i -й ценовой категории (среднее арифметическое за месяц значение часовых значений цен на электроэнергию), руб.;

P_P – расчетная мощность за месяц, кВт;

$C_{\text{М}i}$ – цена (ставка) за 1 кВт мощности по i -й ценовой категории для данного месяца, руб.

Порядок расчета оплаты потребленной электроэнергии по третьей и четвертой ценовым категориям следующий:

1. Складываются профили энергии (под профилем энергии понимаются получасовые или часовые значения энергии) по отдельным объектам потребителя в пределах одного уровня напряжения (НН (0,4 кВ и ниже), СН1 (35 кВ), СН2 (1-20 кВ), ВН (110 кВ и выше)) и получается суммарный месячный почасовой профиль энергии для данного уровня напряжения для всего потребителя в целом.

2. Находится час для расчета фактической величины мощности на розничном рынке электроэнергии с официального сайта энергосбытовой организации. Для этого часа находится расчетное значение мощности (как правило, это среднее арифметическое значение мощности рабочих дней расчетного месяца).

3. Находится суммарное потребление электроэнергии потребителем путем суммирования профилей электроэнергии по всем подразделениям потребителя или по показаниям расчетных счетчиков электроэнергии.

4. Найденные расчетные значения мощности и потребленной электроэнергии умножаются на соответствующие тарифы за 1 кВт для мощности и за 1 кВт-час для электроэнергии – получается стоимость мощности и стоимость энергии. Далее эти стоимости складываются и получается итоговая цифра к оплате в соответствии с формулой (4).

Таким образом, чем меньше будет потребление мощности потребителем в расчетный час, тем меньше будет конечная стоимость электроэнергии. В структуру цены за электроэнергию (мощность) по 3-й и 4-й ценовой категории входят также стоимость передачи электроэнергии и инфраструктурные платежи, связанные с неотъемлемой частью процесса снабжения электроэнергией.

Для расчетов по пятой или шестой ценовой категории потребителю необходимо ежедневно передавать энергоснабжающей организации планируемые значения почасового потребления электроэнергии на сутки вперед. Это необходимо делать, чтобы энергоснабжающая организация смогла запланировать покупку заявленных потребителем значений почасового потребления электроэнергии на оптовом рынке.

Большинство сельхозпредприятий в настоящее время не могут рассчитываться по пятой или шестой ценовой категории из-за отсутствия у них современной системы учета электроэнергии.

Существуют определенные предпосылки для выбора потребителем той или иной ценовой категории. Как показывает практика, чем ровней может быть суточный график нагрузки потребителя, тем точнее можно спрогнозировать расчетное значение мощности при расчете по 3-й или 4-й ценовой категории. Равномерность суточного графика нагрузки удобно определять с помощью коэффициента формы графика нагрузки $K\phi$, который определяется по формуле [4]

$$K\phi = \sqrt{n} \cdot \frac{\sqrt{\sum (\Delta \mathcal{E}_{ai})^2}}{\mathcal{E}_a}, \quad (5)$$

где \mathcal{E}_a – расход электроэнергии по показаниям счетчиков за сутки, кВт-час;

$\Delta \mathcal{E}_{ai}$ – потребление электроэнергии за один час, кВт-час;

n – число интервалов, для суток $n = 24$.

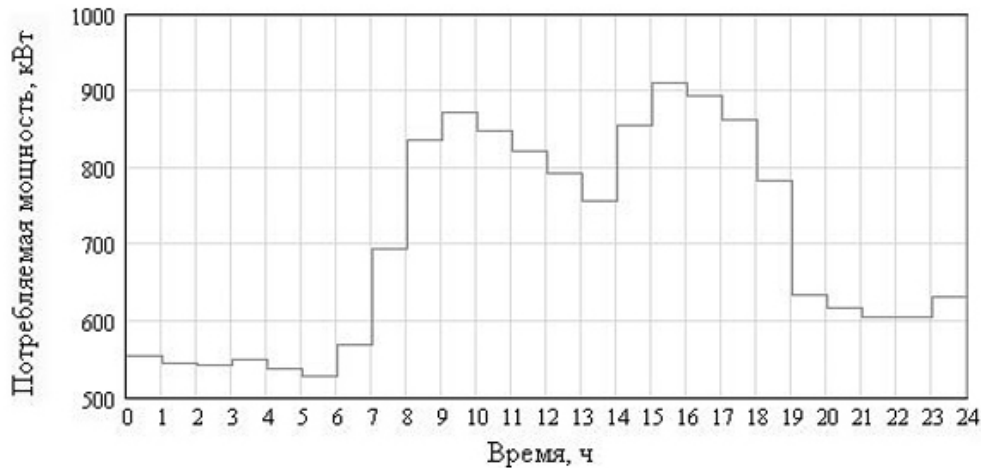
Предпосылки перехода на расчеты за электроэнергию по 2-й ценовой категории различны для разных регионов России, так как для разных регионов различны цены на электроэнергию по зонам суток. Например, переход на расчеты за электроэнергию по 2-й ценовой категории для сельскохозяйственных предприятий Костромской области при уровне напряжения СН-2 (1-20 кВ) целесообразен при соблюдении следующих соотношений: 1) количество электроэнергии, потребленной в пиковой зоне, соотносится с количеством электроэнергии, потребленной в полупиковой зоне приблизительно как 1:2; 2) количество электроэнергии, потребленной в ночной зоне, соотносится с количеством электроэнергии, потребленной в пиковой зоне, приблизительно как 3:2.

Как показывает практика, переход на расчеты за электроэнергию по 3-й ценовой категории для уровня напряжения СН2 (1–20 кВ) целесообразен при $K\phi \leq 1,022$. При значении $K\phi = 1,018–1,022$ максимальные часовые значения электроэнергии в суточных графиках будних дней отличаются от минимальных не более чем в 2,2 раза, а среднее часовое значение электроэнергии месячного почасового графика нагрузки потребителя (находится как среднее арифметическое всех часовых значений электроэнергии за месяц) составляет не более 1,54 от минимального часового значения электроэнергии на этом графике. При $K\phi = 1,018–1,022$, зная минимальное часовое значение электроэнергии и умножив его на указанный коэффициент, можно достаточно точно получить среднее часовое значение электроэнергии в расчетный час и попытаться спрогнозировать стоимость мощности в предполагаемый расчетный час будущего месяца, зная тенденции изменения цен на электроэнергию. Спрогнозовав объемы потребления электроэнергии на будущий месяц и зная тенденции изменения цен на электроэнергию, можно спрогнозировать стоимость электроэнергии на будущий месяц. Сложив прогнозные стоимость мощности и электроэнергии на будущий месяц, можно получить прогнозируемую величину платы за электроэнергию.

Переход на расчеты за электроэнергию по 4-й ценовой категории целесообразен при $Kф \approx 1,001-1,002$. При данном значении коэффициента формы график нагрузки достаточно ровный – это значит, что можно достаточно точно прогнозировать расчетную мощность.

Анализируя динамику изменения цен на электроэнергию (мощность) для разных ценовых категорий, используя данные с официального сайта ОАО «Костромская сбытовая компания» [5], можно сделать вывод, что в целом наметилась тенденция на увеличение цен на электроэнергию и мощность на розничном рынке электроэнергии по причине роста цен на электроэнергию и мощность на оптовом рынке.

Далее приведем расчет платы за электроэнергию для сельхозпредприятия мясо-молочного направления по 1-, 2-, 3- и 4-м ценовым категориям за апрель 2012 года. Для расчета потребляемой в расчетный час мощности и электропотребления за апрель 2012 года возьмем за основу суточный график нагрузки сельхозпредприятия (рис.).



Суточный график нагрузки сельхозпредприятия мясо-молочного направления с часовым интервалом интегрирования

На рисунке представлен типовой суточный график нагрузки сельхозпредприятия Костромской области мясо-молочного направления. То есть это график нагрузки для обычного рабочего дня для такого предприятия. На нем видно, что нагрузка начинается с 500 кВт в 0 часов и достигает своего пика в 15 часов. Данный график удобен для анализа электропотребления предприятия и выбора наиболее выгодного тарифа оплаты электроэнергии.

Средний коэффициент формы данного графика нагрузки для будних дней (его среднее арифметическое значение) составляет $Kф = 1,018$. При таком значении $Kф$ количество потребленной электроэнергии за апрель составит 600000 тыс. кВт·час, а расчетное значение мощности 1100 кВт. Далее приведем расчет платы за электроэнергию по 1–4-м категориям.

Таблица 1

Расчет платы за потребленную электроэнергию по 1-, 3-, 4-м ценовым категориям для сельхозпредприятия мясо-молочного направления Костромской области при суточном графике нагрузки предприятия, соответствующем графику нагрузки, изображенному на рисунке, за апрель 2012 года для уровня напряжения СН-2 (1-20 кВ)

Категория	Цена 1 кВт·ч энергии, руб.	Цена за 1 кВт мощности, руб.	Стоимость энергии, руб.	Стоимость мощности, руб.	Плата за электроэнергию, руб.
1	3,57	-	2142000	-	2142000
3	2,89	255,17	1734000	280687	2014687
4	1,36	1368,225	816000	1505048	2321048

Из таблицы 1 видно, что самой высокой является плата за электроэнергию по 4-й ценовой категории, более низкой является плата по 1-й категории, а самой низкой, то есть более выгодной, является плата по 3-й категории. То есть сельхозпредприятиям, имеющим характер нагрузки, соответствующей рисунку, более выгодно рассчитываться за электроэнергию по 3-й ценовой категории. При выборе первой ценовой категории при данном графике нагрузки плата за электроэнергию для потребителя больше, чем по третьей ценовой категории, так как структура тарифа на электроэнергию в данном случае достаточно проста (потребитель платит только за фактически потребленную электроэнергию в расчетном периоде, мощности нет в структуре этого тарифа). Потребителю не нужно регулировать график своей нагрузки, и требования к потребителям со стороны энергосбытовых организаций в этом случае минимальны (нет необходимости наличия интервальных приборов учета электроэнергии).

Приведем результаты расчета за потребленную электроэнергию по 2-й ценовой категории для предприятия (табл.2), работающего по графику нагрузки (см. рис.) за апрель 2012 года для уровня напряжения СН-2 (1–20 кВ).

Таблица 2

Расчет платы за потребленную электроэнергию по 2-й ценовой категории

Зона	Потребление, кВт·ч	Цена 1 кВт·ч энергии, руб.	Стоимость энергии, руб.
Ночная	180000	2,97	534600
Пиковая	140000	5,26	736540
Полупиковая	280000	3,62	1014720
Всего плата за электроэнергию, руб.			2285860

Из таблиц 1 и 2 видно, что плата за электроэнергию при данном характере графика нагрузки по 2-й категории выше, чем по 1-й. Это обусловлено тем, что график нагрузки недостаточно ровный, и соотношения количества электроэнергии, потребленной в пиковой, полупиковой и ночной зонах, не соответствуют указанным соотношениям.

Понятно, что для большей экономии средств предприятия при оплате электроэнергии равномерность графика нагрузки более важна при выборе 4-й ценовой категории – это обусловлено тем, что для 3-й ценовой категории ставка за электроэнергию значительно выше, чем ставка за мощность, а для 4-й ценовой категории ставка за мощность значительно выше ставки за электроэнергию. Это значит, что при выборе 4-й категории у предприятия должна быть возможность регулирования графика нагрузки для обеспечения приемлемой величины расчетной мощности нагрузки и выравнивания графика нагрузки.

Известно, что наиболее ровный суточный график электропотребления получается для тех предприятий, которые:

- 1) работают в три смены;
- 2) имеют непрерывный производственный цикл, автоматизированный с помощью современных автоматических линий;
- 3) применяют современные технологии и технологическое оборудование.

Некоторые предприятия искусственно регулируют свой график нагрузки: либо переносят какие-то работы из зоны пиковых нагрузок на другое время, либо просто уменьшают потребление электроэнергии в часы пиковой нагрузки за счет применения энергосберегающих мероприятий.

Как правило, энергоаудиторские организации при составлении энергетического паспорта предприятия анализируют график нагрузки предприятия и дают рекомендации по выбору той или иной ценовой категории. Выбор наиболее выгодного тарифа оплаты электроэнергии для предприятия можно отнести к категории низкотратных энергосберегающих мероприятий.

Выводы

1. Экономически нецелесообразно сельхозпредприятиям осуществлять оплату электроэнергии по первой ценовой категории, если есть возможность регулирования графика нагрузки.
2. Предпосылки перехода на расчеты за электроэнергию по второй ценовой категории различны для разных регионов России, так как для разных регионов различны цены на электроэнергию по зонам суток.

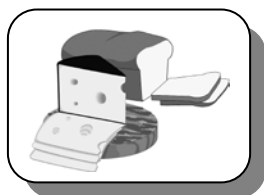
3. Переход на расчеты за электроэнергию в Костромской области по третьей ценовой категории при уровне напряжения СН-2 (1–20 кВ) целесообразен, если коэффициент графика нагрузки предприятия $K_{\phi} \leq 1,02$.

4. Переход на расчеты за электроэнергию в Костромской области по четвертой ценовой категории целесообразен при $K_{\phi} \approx 1,001–1,002$.

Литература

1. Основные положения функционирования розничных рынков электроэнергии (утв. Постановлением Правительства РФ от 4.05.2012 № 442).
2. Постановление Правительства РФ от 29 декабря 2011 г. №1179 «Об определении и применении гарантирующими поставщиками нерегулируемых цен на электрическую энергию (мощность)».
3. Приложение 1 к Приказу Федеральной службы по тарифам от 20 декабря 2011 года № 378-э/2 «Интервалы тарифных зон суток для энергозон (ОЭС) России по месяцам 2012 г. (время московское)».
4. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 472 с.
5. Официальный сайт ОАО «Костромская сбытовая компания». – URL: <http://k-sc.ru/>.





ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 641.12

Т.Н. Сафронова, Л.Г. Ермош, О.М. Евтухова

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

В статье дано научно-практическое обоснование внедрения новых ресурсосберегающих технологий мясных рубленых полуфабрикатов для школьного питания с пролонгированными сроками хранения.

Ключевые слова: ресурсосберегающая технология, мясные полуфабрикаты, пролонгированные сроки хранения.

T.N. Safronova, L.G. Ermosh, O.M. Evtukhova

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF MEAT CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS FOR SCHOOLCHILDREN NUTRITION

The scientific and practical substantiation of the new resource-saving technologies introduction of meat chopped semi-finished products with prolonged storage periods for schoolchildren nutrition is given in the article.

Key words: resource-saving technology, meat semi-finished products, prolonged storage periods.

Здоровье детей и подростков в значительной степени зависит от питания. Для обеспечения роста организма, физического и умственного развития, профилактики заболеваний, успешной учебной деятельности подрастающему поколению необходимо получать качественное и сбалансированное питание.

Важным фактором развития системы школьного питания является материально-техническое оснащение столовых и комбинатов питания высокотехнологичным оборудованием. Внедрение современных инновационных технологий является одним из основных принципов реорганизации школьного питания. Использование аппаратов интенсивного охлаждения позволяет не только повысить качественные характеристики охлажденных полуфабрикатов, но и продлить сроки их хранения [1].

Возникает необходимость разработки новых технологий полуфабрикатов, а также технической документации для них. Поэтому разработка и научное обоснование технологий мясных рубленых полуфабрикатов для школьного питания с использованием технологии *blast-chiller* является актуальной задачей.

Цель исследования. Обеспечение научно-практического обоснования внедрения новых ресурсосберегающих технологий мясных рубленых полуфабрикатов для школьного питания Красноярского края.

Задачи исследования:

- определение условий и сроков хранения мясных рубленых полуфабрикатов, изготовленных с использованием технологии интенсивного охлаждения;
- определение показателей качества полуфабрикатов, выработанных по новой технологии;
- разработка технической документации на новые виды изделий с пролонгированными сроками хранения.

В качестве объектов исследования были использованы полуфабрикаты мясных изделий и готовая кулинарная продукция. Контрольные образцы изделий готовили по рецептурам «Сборника рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания при общеобразовательных школах» [2].

В работе использовали следующие методы: определение сроков хранения полуфабрикатов проводилось в соответствии с МУК 4.2.1847-04; органолептические показатели – по ГОСТ 9959-91; физико-химические показатели – по ГОСТ Р 51187-98; ВУС, ВСС – по Г. Грау и Р. Хамму в модификации ВНИИ мясной промышленности (1961); показатели безопасности – по СанПиН 2.3.2.1078-01; оценка пищевой ценности по СанПиН 2.4.5. 2409-08 [3, 4].

Схема проведения исследования представлена на рисунке 1.

В ходе эксперимента установлено, что при использовании технологии *blast-chiller* время охлаждения мясных рубленых полуфабрикатов до температуры 6°C в центре продукта сокращается в 3,5±0,4 раза по сравнению с традиционным охлаждением в холодильной камере при температуре 4 ±2°C.

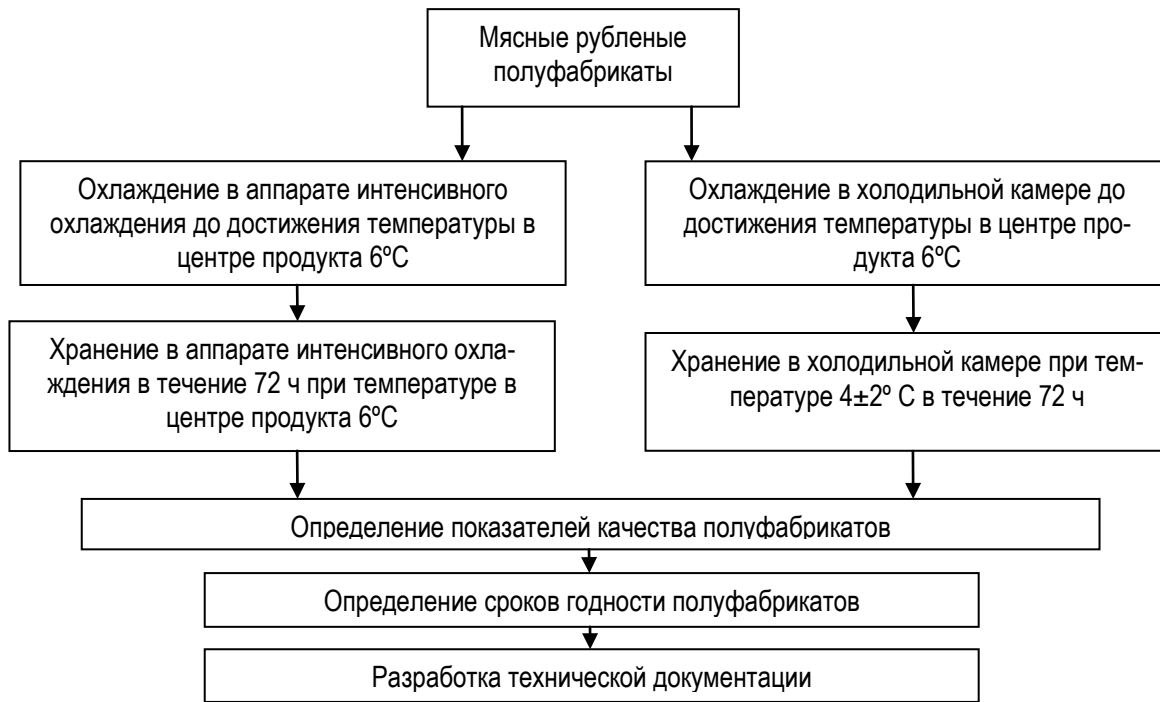


Рис. 1. Схема проведения эксперимента

Для полуфабрикатов были определены органолептические показатели по 9-балльной шкале. Анализ результатов статистических данных органолептической оценки показал, что у полуфабрикатов, подвергнутых интенсивному охлаждению, средняя оценка после 72 ч хранения составляет 8,2–9,0 баллов, что соответствует оценкам «отлично» и «очень хорошо». Полуфабрикаты, хранившиеся традиционно, имели средний балл 7,0–7,9, соответствующий оценкам «хорошо» и «недостаточно хорошо». Снижение органолептической оценки полуфабрикатов, хранившихся традиционно, связано с появлением заветренной корочки и деформацией формы.

При сокращении срока охлаждения значительная часть влаги остается внутри продукта, тем самым повышается сохранность массы полуфабриката и сохранность растворимых сухих веществ за счет уменьшения потерь с мясным соком. Данные по сохранности массы после 72 часов хранения представлены на рисунке 2 (на примере рецептуры №449).

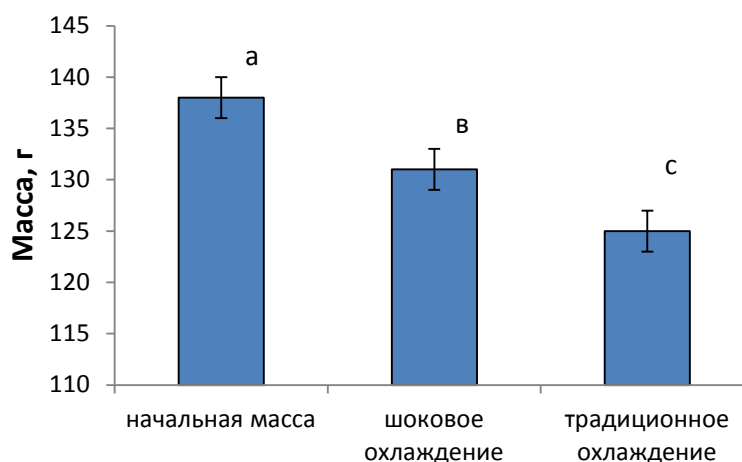


Рис. 2. Сохранность массы мясных рубленых полуфабрикатов (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$; * Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Влагосвязывающая и влагоудерживающая способности являются важнейшими функционально-технологическими свойствами мясных фаршей. От способности связывать воду зависят сочность, нежность готовых изделий, потери при тепловой обработке, товарный вид, технологические свойства. По результатам исследования, в полуфабрикатах, охлажденных традиционным способом, после хранения в течение 72 ч ВСС сокращается на 2,3–4,0 %; в полуфабрикатах, охлажденных в шкафу интенсивного охлаждения, – на 0,9–2,1 %; ВУС – на 2,0–6,4 % и 0,7–2,7 % соответственно (рис. 3, рецептура №449).

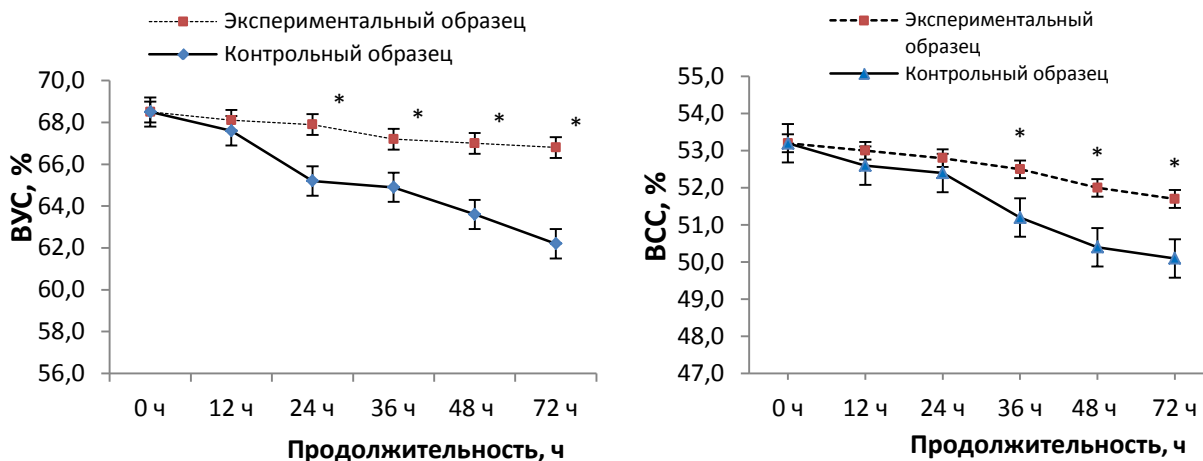


Рис. 3. Зависимость величины ВУС и ВСС от длительности хранения полуфабрикатов (* различия статистически достоверны, Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Среди технологических характеристик рубленых изделий из мяса важная роль отводится активной кислотности, которая связана с величиной ВСС и ВУС мясных фаршей. Анализ полученных результатов показал, что величина рН в полуфабрикатах в процессе хранения незначительно смещалась в нейтральную сторону, при этом у полуфабрикатов, охлажденных с применением системы интенсивного охлаждения, рН незначительно ниже, чем в полуфабрикатах, охлажденных традиционно (рис. 4).

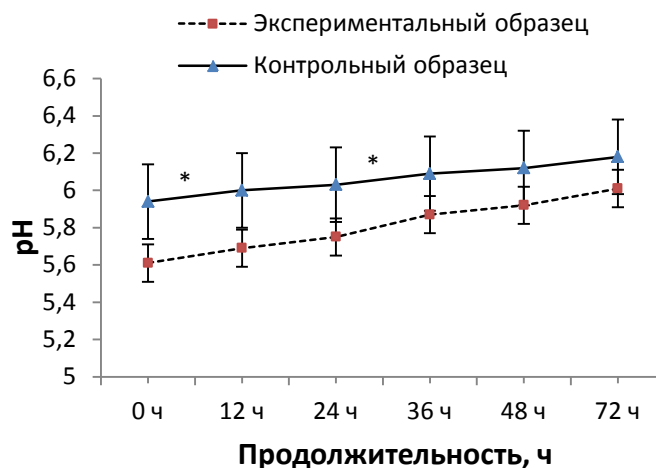


Рис. 4. Изменение рН-кислотности котлетной массы с добавлением хлеба в процессе хранения (* различия статистически достоверны, Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Для изучения взаимосвязи рН и ВСС, рН и ВУС полуфабрикатов из мяса с использованием технологии интенсивного охлаждения был проведен корреляционный анализ на примере рецептуры №449. Корреляционный анализ зависимости ВСС и рН мясных полуфабрикатов подтвердил, что между значениями X (ВСС, %) и активной кислотности Y (рН), а также значениями ВУС X (%) для полученных данных наблюдается

положительная линейная корреляция. Теснота между признаками высокая ($r_{xy}=0,83$ для рН и ВСС; $r_{xy}=0,85$ для рН и ВУС). Данные представлены на рисунке 5.

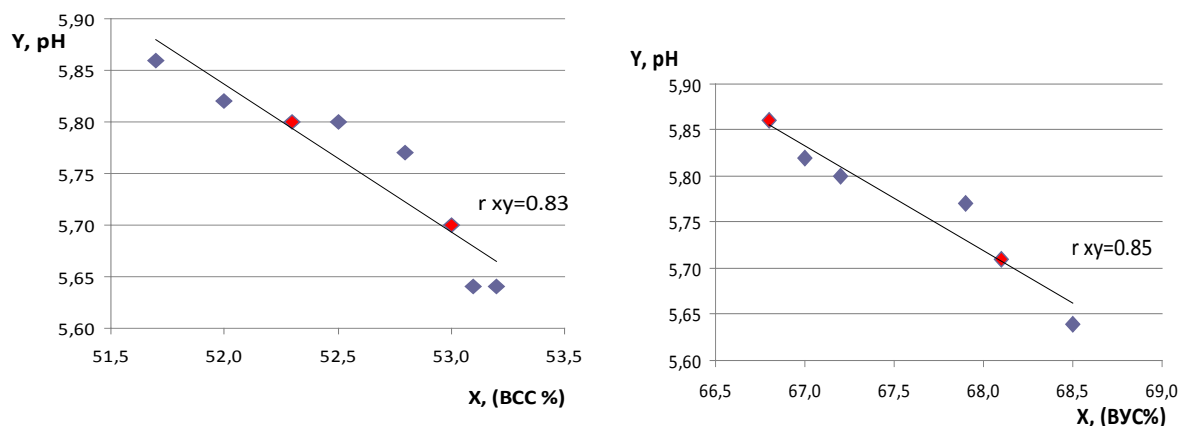


Рис. 5. Зависимость ВСС (ВУС) и рН-кислотности мясных полуфабрикатов

Одним из важнейших показателей, характеризующих качество и пищевую ценность мясных рубленых полуфабрикатов, является сохранность сухих веществ. В процессе хранения полуфабрикатов выделяется мясной сок. Потери сухих веществ вместе с мясным соком нежелательны. Для сравнения величины потерь сухих веществ вместе с мясным соком проводилось определение сухих веществ. Результаты исследования (на примере рецептуры №449) представлены на рисунке 6.

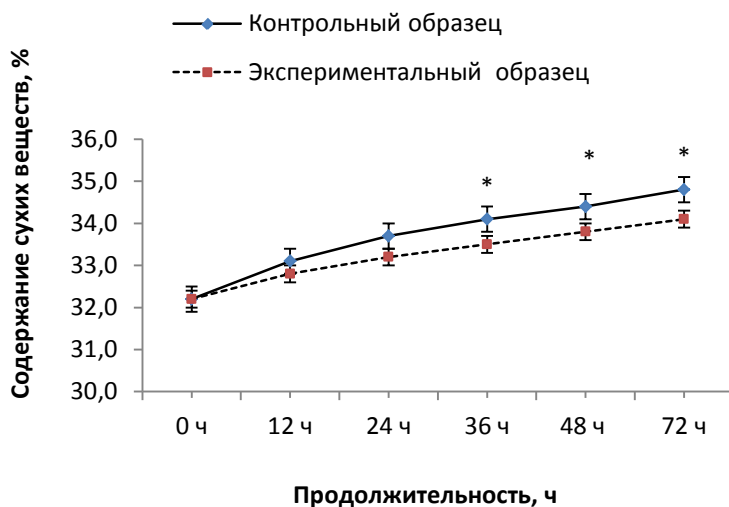


Рис. 6. Изменение содержания сухих веществ в мясных рубленых полуфабрикатах ($M \pm m$, $n=6$) (* различия статистически достоверны, Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Полученные результаты послужили основанием для проведения регрессивного анализа и нахождения зависимости между сроком хранения (SX) и следующими показателями: влагоудерживающей способностью (WUS), влагосвязывающей способностью (WSS), сохранностью сухих веществ (SDW), сохранностью массы (SM), активной кислотностью (A), средней органолептической оценкой (SO).

SX мясных полуфабрикатов $= 8,023 - 0,342 \times WSS - 0,551 \times WUS + 0,872 \times SDW + 0,874 \times SM - 24,421 \times A - 2,118 \times SO$ ($R=0,931$; $F=102,52$; $p < 0,05$).

Использование анализа зависимости между сроками хранения и вышеперечисленными независимыми переменными для оптимизации пролонгирования сроков хранения рубленых полуфабрикатов дало основание для вывода о том, что наилучшие результаты достигаются при хранении полуфабрикатов 48 ч (рис. 7).

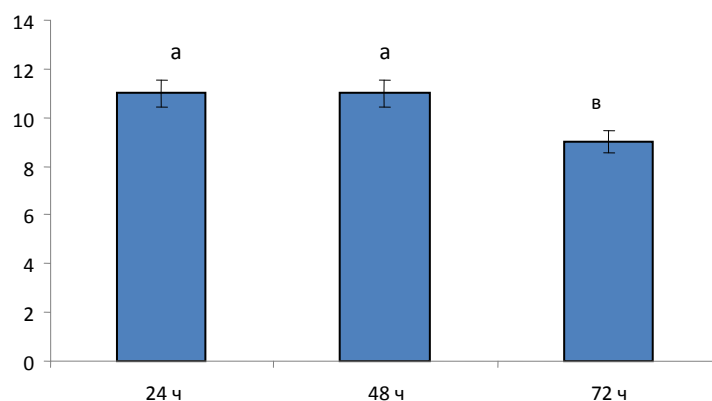


Рис. 7. Комплексный показатель качества мясных полуфабрикатов (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$; * Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Для определения сроков годности полуфабрикатов, охлажденных с использованием технологии *blast-chiller*, в соответствии с МУК 4.2.1847-04 проводились микробиологические испытания на соответствие нормам СанПиН 2.3.2.1078-01 (рис. 8). С учетом коэффициента запаса ($K=1,5$) установили срок хранения мясных рубленых полуфабрикатов – 48 ч, что превышает срок традиционного хранения на 24 ч.

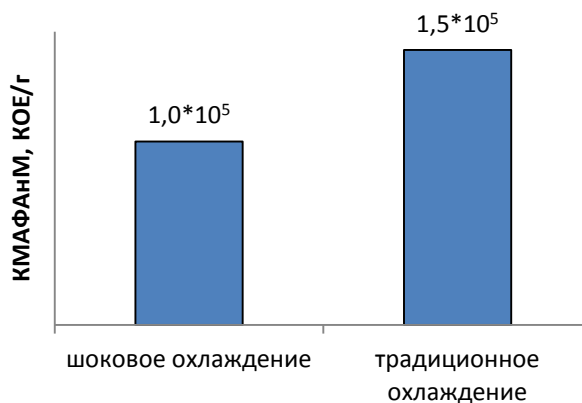


Рис. 8. Общее микробное число в мясном фарше после 72 ч хранения

Расчет экономической эффективности внедрения инновационной технологии интенсивного охлаждения мясных полуфабрикатов показал, что абсолютный экономический эффект на 1 полуфабрикат составит 1,38 рублей.

Результаты исследования послужили основанием для разработки Технических условий на мясные рубленые полуфабрикаты с пролонгированными сроками хранения ТУ 9214-010-15152660-12.

Литература

1. Фоменко Е.В., Беспалова О.Н., Нугманов А.Х.-Х. Перспективы использования инновационного оборудования для повышения экономической эффективности предприятий пищевых производств // Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. – №2–3. – С. 114–115.
2. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания при общеобразовательных школах. – М.: Хлебпродинформ, 2004. – 640 с.
3. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы // Постановление гл. гос. сан. врача РФ от 14 ноября 2001 г. №36.
4. СанПиН 2.3.2.1324-03. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы / Утв. гл. гос. сан. врачом РФ от 6 июня 2003 г. № 4654.

СНИЖЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАРАЖЕННОСТИ ЗЕРНОВЫХ КРАХМАЛОНОСОВ ОБРАБОТКОЙ КОРОННЫМ РАЗРЯДОМ

В статье приведен сравнительный анализ физико-химических способов обработки зерна с целью снижения его микробиологической зараженности. Показано, что перспективным способом является обработка зерна электрическим током коронного разряда. Эмпирически установлено, что при такой обработке зерна происходит эффективное снижение уровня патогенной и условно-патогенной микробиологической обсемененности, что позволяет увеличить сроки сохранности зерна и повысить качественные показатели получаемой продукции.

Ключевые слова: микробиологическая заражённость зерна, электрический ток коронного разряда, биотехнологическая переработка зерна, кормовые патоки.

V.V. Aksenov, E.G. Porsev

THE REDUCTION OF THE STARCH CROPS MICROBIOLOGICAL INFECTION RATE BY CORONA DISCHARGE TREATMENT

The comparative analysis of the grain treatment physical and chemical methods in order to reduce its microbiological infection is given in the article. It is shown that one of the promising methods is grain treatment with corona discharge electrical current. The effective reduction of pathogenic and conditionally pathogenic microbial seeding levels of grain treated by this method was empirically proved. It allowed to increase grain storage terms and to improve the quality parameters of the received products.

Key words: grain microbiological infection rate, electrical current of corona discharge, biotechnological grain processing, fodder molasses.

Эффективность и рентабельность биотехнологической переработки зернового сырья на широкий ассортимент востребованной продукции, включая кормовые и пищевые патоки, как было показано ранее, предъявляют определенные требования к качеству зерна [1–3]. Это связано с требованиями по качеству выпускаемой продукции, а также с ингибирующим воздействием эпифитной зерновой микрофлоры при глубокой переработке зерна препаратами микробиологического происхождения. В связи с этим необходимо обращать повышенное внимание на микробиологическую обсемененность исходного зернового сырья, которая ухудшает качество продукции и негативно влияет на прохождение биотехнологических процессов при последующей переработке зерна.

Зерно и продукты его переработки при повышенной влажности и неблагоприятных условиях хранения являются благоприятной питательной средой для развития многочисленных видов бактерий и грибов [4–6]. При повышенной влажности и значительной микробиологической обсемененности в зерновой массе начинается процесс самосогревания, при котором температура может подняться до 75°C [4]. Главные причины самосогревания – теплота, выделяемая в результате дыхания зерна и деятельности микроорганизмов, а также низкая теплопроводность зерновой массы. Самосогревание зерна представляет собой сложный биохимический процесс, в котором одновременно участвуют все компоненты зерна и эпифитная микрофлора, что сопровождается значительными изменениями химического состава зерна. На неповрежденном зерне, не подвергавшемся неблагоприятным воздействиям при уборке, хранении, транспортировке и при влажности не более 14%, численность «плесеней хранения» низкая и достигает значений 0–0,5 тыс. на 1г зерна. Нарушение правил хранения зерна и его повышенная влажность сопровождаются быстрым развитием плесневых грибов. Число их за непродолжительный период (3–5 дней) может достигать 300–5000 млн на 1г зерна [4].

Таблица 1

Динамика степени микробиологической обсемененности зерна пшеницы от глубины залегания

Глубина залегания, м	Температура, °С	Споровые бактерии, тыс./г	Плесневые грибы, тыс/г	Грибные стероиды, мг/кг
Верхний, до 0,5	25–40	57,5	9520	780
Средний, 1,0–1,5	55–60	11,0	49,1	156
Нижний, 2,5–3,0	45–55	9,0	123,9	52
Контроль	5–8	0,1	1,1	0

Анализ степени микробиологической обсемененности, приведенный в таблице 1, свидетельствует, что наиболее подвержен обсеменению верхний слой залегания зерна – до 0,5 метра. Вероятно, этому способствует оптимальная температура, составляющая 25–40 °С, а также наличие достаточного количества кислорода. Средний слой (глубина залегания 1,0–1,5 м) и нижний слой (глубина залегания 2,5–3,0 м) подвержены микробиологическому обсеменению в меньшей степени: по спорам бактериям в 5–6 раз, по плесневым грибам в 75–100 раз, по грибным стероидам от 5 до 15 раз. Вероятно, более высокая температура в этих слоях (45–50 °С) и более низкое содержание кислорода не способствуют развитию бактерий и грибов.

Развитие плесеней зерна при неблагоприятных условиях хранения приводит к потерям сухого вещества, увеличению влажности, потере всхожести, снижению пищевой и товарной ценности зерна, ухудшению его хлебопекарных достоинств и технологических свойств [4].

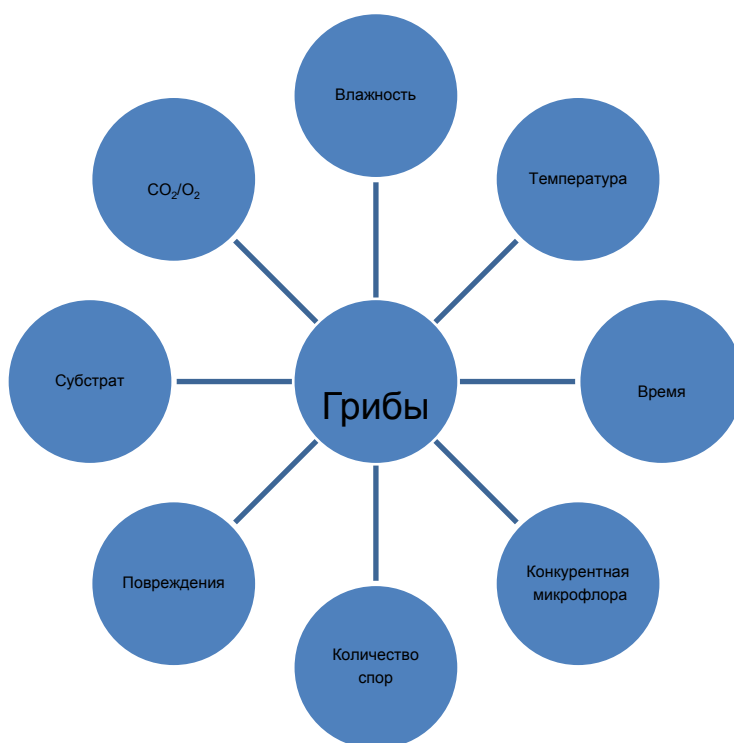
Плесневые грибы образуют многочисленные микотоксины, некоторые из которых канцерогенны. Установлена способность при обычных условиях хранения плесеней (виды *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*) образовывать более 200 вредных и токсичных соединений для человека и животных, среди которых, ввиду особой токсичности и канцерогенности, наибольшую опасность представляют афлатоксины. Афлатоксины обнаружены в различных злаковых культурах (пшенице, ячмене, кукурузе, рисе, и др.) и продуктах их переработки (муке, крупе, хлебе). В пищевых продуктах наиболее опасны четыре афлатоксина, продуцируемых плесневыми грибами: В, В₂, G₁, G₂ [7–8].

По данным ФАО ООН, около 30% мирового объема зерновых ежегодно поражается патогенными и условно-патогенными грибами и продуктами их жизнедеятельности – микотоксинами [6], а в неблагоприятные годы эта цифра может достигать больших величин. При среднем годовом сборе зерна в России ~ 70–78 млн т объемы зараженного зерна могут достигать 21–24 млн т, что существенно снижает рентабельность зернопроизводства. Например, грибы рода *Fusarium* могут развиваться на зерне во время зимнего хранения, причем гриб пораженного зерна может заразить и здоровое зерно [7].

Развитию микробиологической обсемененности способствуют механические повреждения зерна.

Повреждение зерна происходит при наличии следующих факторов (рис.):

- в поле при воздействии неблагоприятных климатических факторов (засуха, град и т.д.) и поражение вредителями;
- при уборке урожая – механические повреждения комбайнами, подборщиками, косилками и т.д.;
- при подработке и сушке зерна;
- при хранении, транспортировке, погрузке-разгрузке.



Факторы, влияющие на рост и токсинообразование грибов

Оценивая важность факторов, влияющих на скорость роста микробиологической обсемененности зерна (рис.), можно сказать, что наиболее важными благоприятными факторами для её развития являются влажность зерна и температура зерновой массы. Длительность хранения и зерновые повреждения являются следующими по значимости факторами. Далее по значимости следуют количество спор и вид зернового субстрата. Наименее значимыми факторами являются количественный и качественный состав конкурентной микрофлоры и соотношение углекислого газа и кислорода в зерновой массе.

Поражение патогенным грибом *F. Graminearum* сильно изменяет физические свойства зерна пшеницы. Объемная масса снижается с 768 (у нормального зерна) до 570 г, масса 1000 зерен с 37,8 до 25 г, стекловидность – с 54 до 5%. Химические и технологические качества муки также резко изменяются. Зольность зерна повышается с 0,66 до 1,26%, содержание белка уменьшается с 14,1 до 12,6%. Качество клейковины вследствие повышенной протеолитической активности грибов сильно ухудшается, её эластичность и набухаемость снижаются [7]. Мука, полученная из зерна, пораженного фузариозом, непригодна для питания. Отравление (фузариотоксикоз) похоже на опьянение: появляется головокружение, рвота, сонливость, скользящая походка и т.д. [7].

При скармливании животным зерна, сильно пораженного этим грибом, наступает отравление, сопровождающееся пищеварительными расстройствами и тяжелыми нервными явлениями.

Известно, что зерно и производные на его основе занимают значительный объем в кормах для крупного рогатого скота, свиней, птицы, и качество продукции этих отраслей в первую очередь зависит от качества зерновых кормов. Помимо снижения питательной ценности кормов в результате деятельности патогенной микрофлоры, корма загрязняются ядовитыми продуктами их деятельности, среди последних наиболее опасны микотоксины. Микотоксины оказывают на человека и животных токсические, мутагенные, канцерогенные и тератогенные действия. Они вызывают некроз, гепатит, нефропатию, расстройство пищеварительной системы. Это приводит к вынужденному забоям животных, падежу, снижениям или потере продуктивности, нарушениям воспроизводства и т.д., что обуславливает значительные материальные и финансовые потери, снижение рентабельности зерновой, животноводческой и птицеводческой отраслей АПК.

Таблица 2

Загрязнение афлотоксинами различных зерновых культур при самосогревании

Культура	Пробы, загрязненные афлатоксином, %	Максимальное содержание афлатоксинов, мкг/кг	Период, предшествующий образованию афлатоксинов, сутки
Рис	10–15	330	6–11
Рожь	16–22	125	8–10
Пшеница	20–25	340	5–7
Кукуруза	30–57	5000	3–4

Из приведенных в таблице 2 зерновых крахмалоносов наиболее благоприятной питательной средой для развития токсинообразующих микробов является зерно кукурузы. У неё более короткий по сравнению с другими зерновыми (в 2–3,5 раза) период, предшествующий токсинообразованию. В то же время процент загрязненного зерна в 1,5–5 раз выше, а содержание афлотоксинов в кукурузе превышает в 15–40 раз аналогичные значения у пшеницы и ржи.

Вопросам снижения микробиологической обсемененности зерна уделяется много внимания, однако до настоящего времени эта проблема не решена в полной мере.

Для детоксикации товарного зерна в настоящее время используют различные способы. Однако эффективность этих способов низкая, вследствие того, что зерно обычно заражено широким спектром микроорганизмов, которые продуцируют гамму микотоксинов, а предлагаемые способы обеззараживания действуют избирательно на отдельные виды.

Условно способы детоксикации зерна можно разделить на:

- химические;
- биологические;
- физические.

К химическим относятся: термическая обработка зерна бисульфитом натрия, высокотемпературная (95–100°C) обработка газообразным аммиаком, 20%-й аммиачной водой, негашёной известью, гидроокисью натрия, озоном, кальцинированной содой, перекисью натрия. В последнее время практикуется обработка органическими кислотами: муравьиной, молочной и уксусной. Химические способы обеззараживания дорого-

стоящи, требуют квалифицированного подхода, загрязняют зерно химическими реагентами, что ухудшает качество зерна и получаемой из неё продукции.

К биологическим способам обеззараживания можно отнести обработку различными ферментными препаратами. ФЭИСЭТ обезвреживает афлотоксины, охратоксины, Т-2 токсины на 40–54% [8]. Биопрепараты «Дизофунгин» и «Полилакт» снижают отрицательное действие токсичных грибов. Эти препараты содержат безопасные штаммы *Bacillus subtilis*, *Streptomyces griseus*, ряд штаммов молочнокислых бактерий и стрептококков, болгарской палочки и бифидобактерий. После обработки этими препаратами заражённого зерна в течение 45 дней снижается поражение зерна всеми видами грибов: *Fusarium*, *Aspergillus*, *Mucor* и *Penicillium* на 62–70% [8]. Основными недостатками этих препаратов являются относительная дороговизна, продолжительный период воздействия, невысокая активность.

В последнее время возрос интерес к использованию физических воздействий на сельскохозяйственное сырьё и пищевые продукты [9–12].

К физическим способам обеззараживания зерна можно отнести следующие виды обработки:

- термическое воздействие;
- воздействие высоким давлением;
- инфракрасное и ультрафиолетовое излучение;
- радиоактивное излучение;
- микроволновое излучение (СВЧ);
- воздействие магнитным полем;
- воздействие электростатическим полем;
- воздействие электрическим током коронного разряда и др.

При термической обработке и запаривании слаботоксичного зерна, поражённого грибами из родов *Penicillium*, *Rhizopus*, *Mucor*, используют огневые барабанные сушилки типа АВМ-0,65, СБ-1,5, СЗПБ-2,0 и др. Обработка идёт при температуре 160–200°C продолжительностью 10 минут, однократно или двухкратно. Зернофураж, поражённый грибом *F. sporotrichioides*, обеззараживают на зерносушилке при температуре 300–350°C в течение 10 минут. С целью обеззараживания фуража используют экструдеры для влаготепловой обработки при температуре 250°C и расходе пара 200 кг/час [8].

Автоклавирование, пропаривание, проваривание используют для обеззараживания зерна, поражённого грибами из родов *Penicillium*, *Phizopus*, *Mucor*. Автоклавирование ведут при 100–120°C и давлении 1,0–1,2 атм в течение 30 минут. Очевидно, что термические способы энергозатратны, малопродуктивны и нетехнологичны, качество зерна при этом ухудшается.

Ультрафиолетовое облучение обеззараживает зерно от поверхностной микрофлоры на 50–65%, от глубинной – на 25–35% в течение 15 минут. Увеличение продолжительности облучения до 30 мин снижает концентрацию афлотоксина В₁ на 76–83%, а через 120 минут на 97–98%.

Достаточно эффективна для обеззараживания зерна обработка СВЧ-излучением [9–12]. Семена перед обработкой увлажняют до 14,5% в течение 90 с. Обработывают электромагнитным полем сверхвысокой частоты до конечной температуры семян 44–55°C. После такой обработки происходит обеззараживание семян от бактериоза и альтернариоза на 100%, от фузариоза – на 91–100, от *P. Penicillium* – на 100% [12].

Использование физических способов обеззараживания зерна имеет следующие недостатки: сложное и дорогостоящее оборудование, большие затраты энергии, неустойчивый технологический эффект, снижение качественных характеристик зерна и т.д.

На наш взгляд, перспективным способом обработки зерна с целью снижения его микробиологической зараженности является воздействие на него электрическим током коронного разряда [13].

Способ заключается в пропускании потока зерна через разрядный промежуток, в котором горит коронный разряд. Этот способ был испытан в технологии предпосевной обработки семян и дал положительный эффект. Эффект обеззараживания зерна возникает вследствие следующих факторов:

- 1) силовые линии электрического поля в разрядном промежутке сгущаются в области пространства, где поверхность раздела сред имеет максимальную кривизну;
- 2) соотношение размеров спор паразитических грибов и зерновок составляет 4 порядка, и поэтому соответственно напряженность электрического поля в спорах также на порядки больше, чем на семенах растений;
- 3) массовое количество спор паразитических грибов, находящихся в зерновом ворохе, на котором выделяется энергия тока короны, соответствует массе, которую весь ток коронного разряда может нагреть до температуры стерилизации [13].

Экспериментально было установлено, что при обработке семян электрическим током коронного разряда происходит подавление жизнеспособности спор патогенных грибов, обитающих на поверхности зерна. Проведен регрессионный анализ зависимостей подавления жизнеспособности патогенных грибов E_{e1} , E_{e2} ,

E_{23}, E_{24} от параметров коронной обработки. В нормированном виде после упрощения получены следующие уравнения регрессии:

$$E_{21} = 0,21279E - 0,11384T_3 - 0,63176W_{эм} + 0,074471F_k + 0,006679 \pm 0,04701; \quad (1)$$

$$E_{22} = 0,10207E + 0,3661T_3 + 0,03167 F_k - 0,001775 \pm 0,09188; \quad (2)$$

$$E_{23} = 0,30039E - 0,17796T_3 + 0,23278E \cdot T_3 \cdot T_0 - 0,003783 \pm 0,08326; \quad (3)$$

$$E_{24} = -0,71848E \cdot T_3 \cdot T_0 - 4,56979B_0 - 0,27 W_{эм} + 4,44116 \pm 2,0773, \quad (4)$$

где B_0 – первоначальная всхожесть, о. ед.;

E – напряженность электрического поля, кВ/м

E_{21} – степень подавления жизнедеятельности патогенных грибов вида *Bipolaris Sorokiniana*, о.ед.;

E_{22} – степень подавления жизнедеятельности патогенных грибов вида *Fusarium*, о.ед.;

E_{23} – степень подавления жизнедеятельности патогенных грибов вида *Alternaria*, о.ед.;

E_{24} – степень подавления жизнедеятельности патогенных грибов вида *Penicillium*, о.ед.;

$W_{эм}$ – количество электрической энергии, рассеянной в разрядном промежутке, кВт·ч;

F_k – полярность коронного разряда

Анализ уравнений показал, что часть факторов практически незначима. Значимость определялась в соответствии с принципом оценки значимости углового коэффициента по величине стандартной ошибки.

Очевидно, что основной вклад в подавление жизнеспособности патогенной микрофлоры вносят следующие факторы – параметры электрокоронной обработки $E, T_3, W_{эм}, F_k$, в то время как гелиокосмический фактор заметного влияния не оказывает. Анализ уравнений (1)–(4) дает возможность связать эффект подавления жизнеспособности с геометрическими размерами спор соответствующих видов (табл. 3).

Таблица 3

Связь геометрических размеров спор грибов с эффектом подавления их жизнеспособности электрокоронным разрядом

Характеристика	Bipolaris	Fusarium	Alternaria	Penicillium
Размеры спор, нм:				
длина	50–110	5–60	7–72	–
диаметр	15–31	2–5	6–22	2–3
форма тела спор	Цилиндр	Цилиндр	Булава	Шар
Параметры обработки, их влияние на подавление жизнеспособности патогенных грибов (коэффициент корреляции)				
E	0,2128	0,1021	0,3004	–
T_3	0,1138	0,3561	-0,1780	–
$W_{эм}$	0,6318	–	–	0,2710
$E \cdot T_3 \cdot T_0$	–	–	0,2328	0,7118
F_k	0,0747	0,0317	–	–

Таким образом, обработка током коронного разряда зерна является эффективным и экономически целесообразным способом снижения микробиологической обсемененности зерна, что повышает его сохранность и качественные показатели. Обработанное таким образом зерно является хорошим объектом для дальнейшей биотехнологической переработки с получением широкого ассортимента востребованной продукции, в том числе зерновых паток пищевого и кормового назначения.

Литература

1. Аксёнов В.В. Комплексная переработка растительного крахмалосодержащего сырья в России // Вестн. КрасГАУ. – 2007. – № 4. – С.213–218.
2. Аксёнов В.В. Энергосберегающие технологии глубокой переработки зернового сырья в России // Полуновский вестн. – 2011. – № 2/1. – С.40–44.
3. Аксёнов В.В. Биотехнологические основы глубокой переработки зернового крахмалосодержащего сырья. – Новосибирск: Изд-во СибНХБ Россельхозакадемии, 2010. – 168 с.

4. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия дефектного зерна и пути его использования. – М.: Наука, 1979. – 152 с.
5. Петров И.В. Совершенствование функционирования зернового рынка России // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 2–3. – С.35–37.
6. Сысоев В.А. Приоритеты научных исследований по производству и переработке зерна озимой ржи // Вестн. РАСХН. – 2001. – № 1. – С.12–14.
7. Кононенко Г.П., Буркин А.А. Фузариотоксины в зерне колосовых культур: региональные особенности // Успехи медицинской микологии. – М.: Национальная академия микологии, 2003. – Т1. – С.141–144.
8. Микотоксикозы животных (этиология, диагностика, лечение, профилактика) / А.В.Иванов [и др.]. – М.: Колос, 2008. – 140 с.
9. Цугленок Г.И. Система исследования электротехнологических процессов ВЧ и СВЧ обработки семян: дис. ... д-ра техн. наук. – Красноярск. 2003.
10. Цугленок В.Н. Обоснование технологического процесса и эффективных режимов СВЧ-обеззараживания зерна при производстве зернового хлеба: дис. канд. техн. наук. – Красноярск. 2004.
11. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Халанская Л.П. Система защиты зерновых и зернобобовых культур от семенных инфекций. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2003. – 243 с.
12. Патент РФ № 2373676. Способ предпосевной обработки семян горчицы электромагнитным полем сверхвысокой частоты / А.В. Мещеряков, А.В. Бастрон, Н.В. Цугленок, А.П. Халанская, Г.И. Цугленок. – Заявл. 29.04.2008; опубл. 27. 11. 2009, БИ № 56.
13. Патент РФ №2299542. Способ предпосевной обработки семян и устройство для его осуществления / Е.Г. Порсев. – 2007. – БИ № 15.



УДК 637.66:664.9.047

Д.Е. Федоров, Е.А. Расщепкина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭВТЕКТИЧЕСКИХ ТЕМПЕРАТУР ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Статья посвящена исследованию эвтектических температур свиной крови, плазмы и эритроцитной массы. В ходе экспериментов установлена эвтектическая зона и температура полного замораживания для каждого объекта исследования. Приведены графики зависимости электрического сопротивления образцов от температуры замораживания и оттаивания.

Ключевые слова: эвтектическая температура, кровь, плазма, эритроциты, электрическое сопротивление.

D.E. Fedorov, E.A. Rastshepkina

THE EUTECTIC TEMPERATURE DETERMINATION FOR THE MEAT INDUSTRY SECONDARY RAW MATERIALS

The research of the pork blood, plasma and erythrocytes mass eutectic temperatures is given in the article. During experiments the eutectic zone and temperature of the complete freezing for each research object is established. The schedules of examples electrical resistance dependence on freezing and thawing temperature are provided.

Key words: eutectic temperature, blood, plasma, erythrocytes, electrical resistance.

Рациональная переработка вторичного сырья мясной промышленности является одной из существенных проблем в настоящее время. Среди продуктов данной категории по биологической ценности и спектру применения больше всего выделяется кровь убойных животных. Высокое содержание в ней белков, близкое к содержанию такового в мясе, является причиной широкого применения крови в пищевой промышленности при производстве различного рода колбасных изделий и в фармацевтической промышленности [1, 3, 4].

Спектр лекарственных препаратов на основе крови животных включает широкую номенклатуру и не прекращает расширяться до сих пор. К подобным препаратам стоит отнести такие как гематоген (в сухом и жидком виде), гемостимулин, фибринные пленки, а также различного рода препараты для парентерального питания [2].

В таблице 1 приведено содержание белковых фракций крови различных видов убойных животных [1]. Представленные данные свидетельствуют о том, что наибольшей белковой ценностью характеризуется свиная кровь.

Таблица 1

Содержание белковых фракций крови убойных животных, %

Белки	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Свиньи
Альбумины	3,6	3,8	4,4
Глобулины	2,9	3,0	3,0
Фибриноген	0,6	0,5	0,7
Гемоглобин	10,3	9,3	14,2

Технологическая цепочка переработки крови на медицинские и пищевые цели нередко включает в себя такой этап, как сублимационная сушка, которая в большинстве случаев начинается с предварительного замораживания продукта. При этом важную роль играет температура заморозки, которая должна быть выбрана с учетом эвтектических температур [5].

Эвтектическая температура представляет собой наибольшую температуру, при которой наблюдается кристаллизация раствора. Жидкость в продукте и образующаяся в процессе замораживания твердая фаза при этом находятся в равновесии. Кровь представляет собой жидкий биоматериал, содержащий в себе органические и минеральные вещества, поэтому для нее характерно наличие эвтектической температурной зоны, которая может составлять до 10 градусов и более.

Таким образом, **целью** настоящей работы является определение эвтектических температур свиной крови и ее компонентов – плазмы и эритроцитной массы.

Объектами исследования служили свиная кровь, стабилизированная фосфатом натрия, плазма и форменные элементы (эритроциты), полученные методом центрифугирования на установке марки СМ-50. Для установления эвтектических температур был реализован метод параллельного измерения температуры и удельного сопротивления вещества при замораживании–оттаивании. Электрическое сопротивление является наиболее точной характеристикой состояния замороженного вещества. Общая схема проведения экспериментов представлена на рисунке 1.

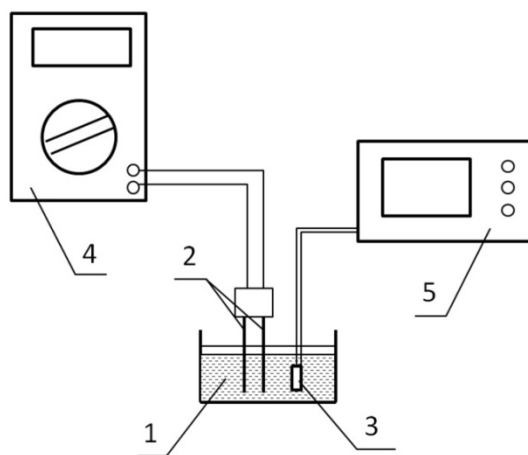


Рис. 1. Принципиальная схема проведения экспериментов: 1 – емкость с исследуемым образцом; 2 – электроды; 3 – термопара; 4 – мультиметр; 5 – измеритель температуры

Опытный образец помещается в емкость 1, в которую погружены электроды 2, параллельно расположенные друг против друга на расстоянии 2 мм, а также термопара 3 с диапазоном измеряемых температур -190...+200°C. Определение сопротивления образца осуществлялось с помощью цифрового мультиметра 4-Fluke 15B, регистрация температуры производилась восьмиканальным измерителем температур ОВЕН ТРМ 138. Замораживание образцов осуществлялось в низкотемпературном двухкаскадном холодильнике

для хранения препаратов крови и биоматериалов КНХ-10-70-1, температура заморозки которого составляла минус 65 °С.

По полученным данным строились графики изменения сопротивления в зависимости от температуры заморозки, на основе которых были определены верхние ($t_{в.э.}$) и нижние ($t_{н.э.}$) границы, соответствующие эвтектической зоне, а также температура полного замораживания ($t_{п.з.}$).

На рисунке 2 представлены графики изменения сопротивления крови в зависимости от температуры при замораживании и оттаивании.

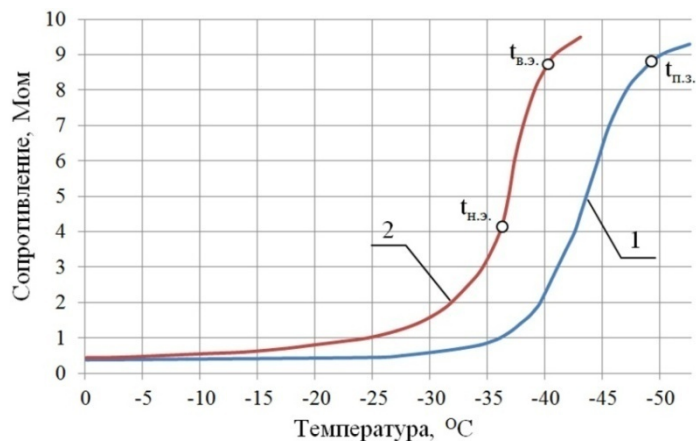


Рис. 2. Зависимость сопротивления крови от температуры: 1 – при замораживании; 2 – при оттаивании

При замораживании до температуры минус 25°С сопротивление крови практически не менялось и составляло 0,38–0,41 Мом. Дальнейшее понижение температуры образца сопровождалось повышением скорости роста сопротивления. После температуры в минус 40°С наблюдается практически линейная зависимость между сопротивлением и температурой. Точка перегиба кривой $t_{п.з.}$ соответствует температуре полного замораживания, составившей минус $49,3 \pm 0,5$ °С. При указанной температуре происходит вымораживание всей влаги, содержащейся в крови.

Кривая оттаивания на графике имеет характер петли гистерезиса; точки перегиба, соответствующие верхней и нижней границе эвтектической зоны, составили соответственно минус $40,2 \pm 0,5$ °С и минус $36,3 \pm 0,5$ °С. При дальнейшем оттаивании сопротивление крови стремится к исходному значению на момент начала опыта.

Графики определения эвтектических температур плазмы крови приведены на рисунке 3.

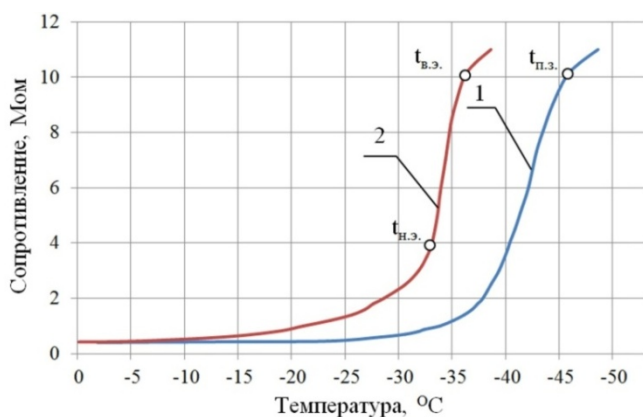


Рис. 3. Зависимость сопротивления плазмы крови от температуры: 1 – при замораживании; 2 – при оттаивании

При температуре в 0°С электрическое сопротивление образца плазмы крови составило 0,4 Мом. Так же, как и в предыдущих опытах, на температурном отрезке от 0 до минус 25°С сопротивление образца практически не менялось, дальнейшее понижение температуры сопровождалось повышением скорости роста

сопротивления. Температура полного замораживания плазмы крови составила минус $46,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$, при этом сопротивление образца составило 10,2 Мом, что на 1,4 Мом выше, чем для цельной крови. Температуры верхней и нижней границы эвтектической зоны плазмы крови были равны соответственно минус $32,7 \pm 0,5^\circ\text{C}$ и минус $36,2 \pm 0,5^\circ\text{C}$, что на 3,6–4 градуса больше, чем у цельной крови.

На рисунке 4 представлены графики определения эвтектических температур эритроцитной массы.

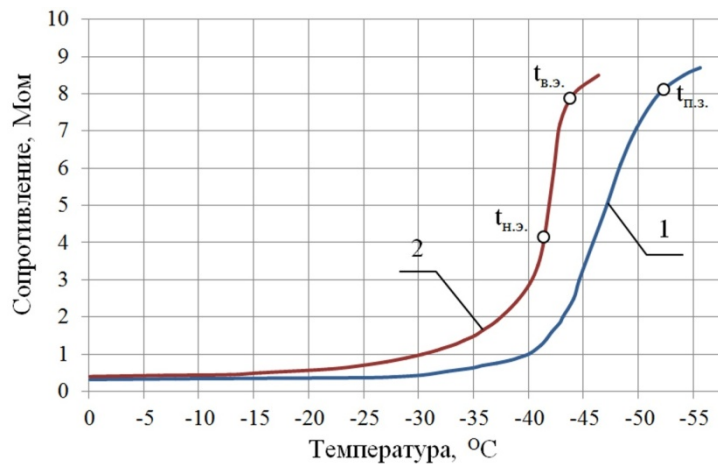


Рис. 4. Зависимость сопротивления эритроцитной массы от температуры:
1 – при замораживании; 2 – при оттаивании

В опытах с эритроцитной массой наблюдался схожий характер кривых, однако в данном случае увеличение сопротивления образца происходило при температуре ниже минус 30°C . Эритроцитная масса характеризовалась наименьшей температурой полного замораживания, которая составила минус $52,3 \pm 0,5^\circ\text{C}$, при этом сопротивление образца было равно 8,1 Мом. Кривая размораживания оказалась более крутой, чем таковая при замораживании. Зона кристаллизации эритроцитной массы лежала в пределах минус $(43,8 - 41,4) \pm 0,5^\circ\text{C}$. Установленные значения эвтектических температур объектов исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты определения эвтектических температур объектов исследования

Показатель	Цельная кровь	Плазма	Эритроцитная масса
$t_{н.э.}$	минус $36,3 \pm 0,5$	минус $32,7 \pm 0,5$	минус $41,4 \pm 0,5$
$t_{в.э.}$	минус $40,2 \pm 0,5$	минус $36,2 \pm 0,5$	минус $43,8 \pm 0,5$
$t_{п.з.}$	минус $49,3 \pm 0,5$	минус $46,0 \pm 0,5$	минус $52,3 \pm 0,5$

Таким образом, в результате проведенных исследований для крови, плазмы и эритроцитной массы была установлена эвтектическая зона, которая лежит в пределах минус $(32,7 - 43,8) \pm 0,5^\circ\text{C}$, а также температура полного замораживания, составившая минус $(46,0 - 52,3) \pm 0,5^\circ\text{C}$. Обнаружено, что большая концентрация эритроцитной массы обуславливает более низкие значения эвтектических температур и большую электропроводность. В заключение стоит отметить существенность определения значений эвтектических температур лабильных материалов, поступающих на сублимационную сушку, поскольку это позволяет достичь наибольшей эффективности предварительной заморозки при наименьших энергозатратах.

Литература

1. Перкель Т.П. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учеб. пособие. – Кемерово: Изд-во Кемеров. технолог. ин-та пищ. пром-сти, 2004. – 100 с.
2. Пожариская Л.С., Либерман С.Г., Горбатов В.М. Кровь убойных животных и ее переработка. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – 424 с.
3. Использование крови животных в мясоперерабатывающей промышленности / А.Ф. Добрынина [и др.] // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – № 1. – 80 с.
4. Новые перспективы применения вторичных продуктов убоя сельскохозяйственных животных в производстве белковых кормов и функциональных пищевых продуктов / Ю.И. Саломыхина [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7. – С. 186–187.
5. Rey L. Fundamental aspects of lyophilisation. In: Aspects theore-quesetindustriels de la lyophilisation. Normand. – Paris, 1959. – P. 23–43.



УДК 630.8

Е.В. Петренко, В.Н. Паршикова, Р.А. Степень

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ ПИХТЫ И ЕЛИ

В статье предложена безотходная технологическая схема, базирующаяся на установке, позволяющей оптимизировать комплексную переработку древесной зелени пихты и ели (с учетом их вклада в смеси и возраста насаждений) с целью получения эфирного масла и хвойного экстракта.

Ключевые слова: установка, безотходная переработка, древесная зелень, внешний и внутренний контуры, экстракт.

E.V. Petrenko, V.N. Parshikova, R.A. Stepen

THE TECHNOLOGY MODERNIZATION OF PICEA AND ABIES (SILVER FIR AND FIR TREE) ARBOREAL VERDURE COMPLEX PROCESSING

The wasteless technology scheme, based on the equipment that allows to optimize complex processing of Picea and Abies arboreal verdure (taking into account their contribution to mixes and age of plantings) to receive essential oil and coniferous extract is offered in the article.

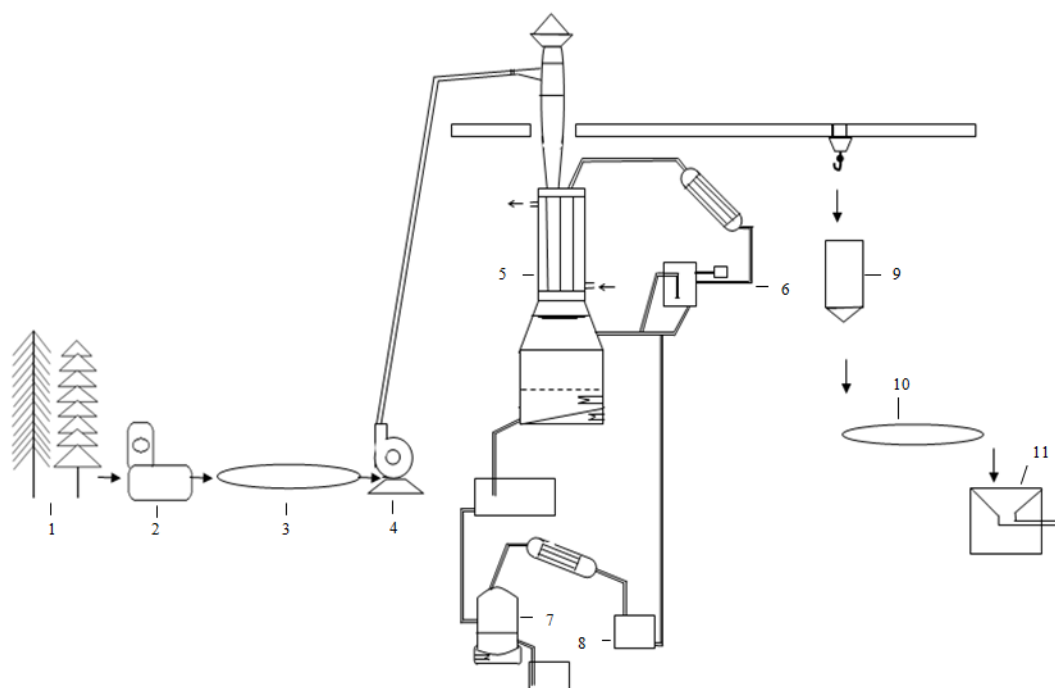
Key words: equipment, wasteless processing, arboreal verdure, external and internal contours, extract.

Введение. При проведении рубок в сибирских лесах на лесосеке остается не менее половины биомассы дерева. Помимо того, что лесосечные отходы представляют серьезную пожарную и биологическую опасность, затраты на их уборку ложатся бременем на себестоимость древесной товарной продукции, снижая ее конкурентоспособность на мировом рынке. Из их огромной массы до настоящего времени перерабатывается лишь небольшая часть древесной зелени пихты с получением эфирного масла с полезным использованием сырья на 1–3 %. Разработки, свидетельствующие о возможности применения хвойных экстрактов в мебельном и плитном производствах [1,2], открывают перспективу крупномасштабного развития данного лесохимического направления. Его реализация обеспечивает вовлечение в переработку древесной зелени не только пихты, но и ели, и выработку второго товарного продукта – хвойного экстракта с повышением выхода до 15–17 %. Наряду с утилизацией образующихся лесосечных отходов, повышающей рентабельность деревоперерабатывающих производств, развитие этого направления создает условия для функционирования малого предпринимательства в лесных, истощенных рубками районах с появлением новых рабочих мест, что серьезно улучшает социальное положение поселений.

Цель исследований. Разработка технологии переработки древесной зелени пихты и ели на пройденных рубками лесных территориях с получением эфирного масла и хвойных экстрактов.

Объекты и методы исследований. В Сибири в полупромышленном масштабе перерабатывается лишь древесная зелень пихты, в редких случаях сопровождающаяся выработкой в малом количестве пихтового экстракта, потребляемого в кормовых и оздоровительных целях [3]. Эпизодически на пилотных установках в незначительном объеме получают CO_2 -экстракты охвоенных побегов хвойных пород. Приблизительно в таких же объемах сотрудниками СПбЛТА вырабатывается посредством водно-бензиновой экстракции и фракционирования из сосново-еловой древесной зелени большой ассортимент лесохимических продуктов, который из-за отсутствия спроса пока не находит потребления [4]. В связи с этим, а также из-за сравнительной сложности технологии, ее реализация в Сибири на лесной территории вряд ли обоснована. Вместе с тем модифицирование хвойными экстрактами клеящих масс, улучшающих потребительские свойства мебели, указывает на появление на них крупномасштабного спроса и, следовательно, на актуальность разработки технологии получения такой продукции.

Результаты исследований и их обсуждение. Технология комплексной переработки пихтово-еловой древесной зелени с получением эфирного масла и хвойного экстракта от заготовки сырья до утилизации его отработанного твердого остатка представлена на рисунке.



Технологическая схема линии по комплексной переработке пихтово-еловой древесной зелени:
 1 – древесной; 2 – самоходная установка; 3,10 – ленточный конвейер; 4 – вентилятор высокого давления; 5 – рабочий аппарат; 6 – внешний контур; 7 – испаритель; 8 – емкость; 9 – бункер отработанного сырья; 11 – приемное устройство

Перед проведением рубки, для принятия решения о выборе режима переработки сырья, дополнительно оцениваются породный состав и возраст насаждений 1. С учетом этого, по ее завершении, древесная зелень сваленных деревьев пихты и ели отделяется от «стержня» (веток, вершинок, тонкомеров и пр.) хвоеотделителем, измельчается до заданного размера и накапливается в бункере самоходной установки. Ее доставка на склад сырья осуществляется самой установкой 2 или специализированным транспортом.

Загрузка сырья в рабочий аппарат 5 осуществляется вентилятором или транспортером 4, в загрузочную емкость которых со склада оно подается ленточным конвейером 3. Поступающая в циклон установки древесная зелень с помощью гибкого рукава загружается на решетки, благодаря чему обеспечивается механизированная выгрузка отработанного остатка с помощью тали. По завершении загрузки камера закрывается крышкой-холодильником, герметизируется и подготавливается к запуску по выбранному варианту.

При загрузке богатого эфирным маслом сырья паромасляный поток, образующийся при прохождении острого пара через древесную зелень, обрабатывается во внешнем контуре 6 установки. Генерация пара осуществляется путем нагрева находящейся в кубовой части камеры воды. Использование автономного парогенератора в данном случае нереально, поскольку при этом нарушается цикличность обработки древес-

ной зелени агентом. Паромасляный поток через неохлаждаемую крышку-холодильник и патрубок поступает во внешний холодильник, в котором конденсируется. Образующийся конденсат во флорентине разделяется на масло, перетекающее в сборник, и флорентинную воду. Вода со следами масла через патрубок в конусной части крышки возвращается в камеру. Орошая находящееся на решетке сырье, она стекает в кубовую часть, и начинается новый цикл.

В случае обедненной эфирным маслом древесной зелени сырья после отгонки его основного количества обработка паромасляного потока во внешнем контуре заменяется на внутренний. Такой перевод заключается в подключении в работу системы охлаждения крышки-холодильника, обеспечивающей конденсацию в ней практически всей массы паромасляного потока. Конденсат по трубкам холодильника сливается в камеру на древесную зелень, благодаря чему повышается эффективность вымывания экстрактивных веществ. Несконденсировавшаяся часть потока может обрабатываться во внешнем секторе, что позволяет выделить высококипящие летучие продукты.

Переработка кубовых конденсатов состоит в их концентрировании до необходимой плотности и возвращении испаряемого экстрагента в камеру. Технологически данный процесс состоит в накоплении кубового раствора в сборнике и его закачке в кубовую часть испарителя 7. Образующиеся здесь пары конденсируются в холодильнике, откуда поступают в промежуточную емкость 8 и далее периодически по трубопроводу в камеру. Готовые экстракты сливаются в сборник, конденционируются и становятся, как и эфирное масло, товарным продуктом.

Отработанная древесная зелень посредством тали с решеток переносится в бункер 9, откуда, при использовании в хозяйственных целях, загружается на транспорт или при дальнейшей переработке конвейером 10 – в цех производства кормовой муки 11. Ее потреблению в качестве корма животным и птице как основы для удобрения, структурирования и облагораживания почвы и пр. способствует умягчение древесной зелени при гидротермопереработке и удаление из состава смоляных, фенольных и терпеноидных соединений, затрудняющих микробиологическое разложение. Переработке отработанного сырья в кормовую муку благоприятствует отсутствие летучих терпеноидов, что снижает пожарную опасность, и измельчение древесной зелени. Учитывая все учащающиеся засухи в разных регионах страны, можно предполагать, что производство таких кормов может служить серьезным кормовым резервом для животноводства.

Заключение. Высокая значимость хвойного экстракта как многотоннажного модификатора клеящих композиций указывает на целесообразность совместной переработки пихтово-еловой древесной зелени. С учетом этого на базе модернизированной установки разработана безотходная технология, оптимизирующая выбор режима переработки сырья в зависимости от соотношения в смеси древесной зелени пихты и ели и возраста древостоя.

Литература

1. *Петренко Е.В., Паршикова В.Н., Степень Р.А.* Гидротермопереработка елово-пихтовой древесной зелени // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2012. – С. 520–521.
2. *Петренко Е.В., Паршикова В.Н., Степень Р.А.* Применение спиртового экстракта древесной зелени в качестве клеящего материала // Актуальные проблемы современной науки и пути их решения. – Красноярск: Изд-во КГТЭИ, 2010. – С. 187–190.
3. *Степень Р.А., Невзоров В.Н., Невзорова Т.В.* Организация производства пихтового масла. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 104 с.
4. *Ягодин В.И.* Основы безотходной технологии древесной зелени // Проблемы химической переработки древесного сырья. – СПб.: Изд-во СПбЛТА, 2000. – С.50–58.



ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПИВНЫХ ОСНОВ В РОТОРНО-ПУЛЬСАЦИОННОМ АППАРАТЕ

Представлены результаты исследования процесса получения пивных основ в роторно-пульсационном аппарате с использованием ферментных препаратов, а также определены рациональные режимные параметры его работы.

Ключевые слова: несоложеное сырье, роторно-пульсационный аппарат, ферментные препараты, экстрагирование.

A.N. Potapov, M.V. Ponamareva, E.A. Ovsyannikova

THE RESEARCH OF BEER BASE OBTAINING IN THE ROTOR-PULSATING APPARATUS

The research results of beer base obtaining in the rotor-pulsating apparatus with the use of ferment preparations are presented. Rational mode parameters of its work are determined.

Key words: non-malt raw materials, rotor-pulsating apparatus, ferment preparations, extraction.

Введение. В настоящее время экономические условия требуют новых подходов к решению ряда технических и технологических проблем на пивоваренных предприятиях. Одним из специфических направлений пивоваренной промышленности является производство пивных напитков, отличное от традиционной технологии приготовления пива применением большого количества несоложеного сырья, в частности ячменя. Сокращение до минимума использования солода в пивоварении и интенсивное извлечение экстракта из ячменя позволяет снизить себестоимость готового продукта и расширить ассортимент выпускаемой продукции.

Важную роль в пивоваренном производстве играет процесс экстракции. Он осуществляется на стадии затирания, которая определяет основные показатели пива и пивных напитков.

Добиться увеличения выхода сухих веществ можно использованием ферментных препаратов и применением современного оборудования на стадии затирания зернопродуктов.

Ферментативная обработка позволяет интенсивно извлекать экстрагируемые вещества за счет биокаталитического воздействия на ценные компоненты ячменя и солода, растворяя их крахмалы, белки и целлюлозу [1].

Роторно-пульсационные аппараты (РПА) широко используют при проведении гидромеханических, химических, тепло-массообменных процессов, например, при экстракции, гомогенизации, диспергировании и т.д. Они характеризуются низкой удельной энерго- и металлоёмкостью при высоком качестве получаемого готового продукта. Высокая степень воздействия на обрабатываемую среду объясняется развитой турбулентностью, интенсивной акустической импульсной кавитацией, большими сдвиговыми напряжениями, гидравлическими ударами и другими механическими воздействиями. В РПА возникают переходные гидромеханические процессы, интенсивная импульсная акустическая кавитация, резонансные явления, позволяющие интенсифицировать различные химико-технологические процессы с существенным снижением удельных энергозатрат, что является одной из приоритетных задач развития науки и техники [2].

Цели и задачи. С целью интенсификации получения пивных основ за счет проведения процесса в роторно-пульсационном аппарате были поставлены следующие задачи:

- исследование процесса производства пивных напитков с применением высокого содержания несоложеного сырья и ферментных препаратов;
- исследование процесса экстрагирования в роторно-пульсационном аппарате с определением рациональных режимов обработки сырья.

Методы исследования. При проведении исследования процесса экстрагирования при производстве пивных основ зернопродукты (ячмень и солод ячменный) и ферментные препараты (Целловеридин Г10х и МЭК1) в различных соотношениях и дозировках смешивали с водой, подогретой до температуры 40–80 °С, и обрабатывали в роторно-пульсационном аппарате.

Учитывая термостабильность, распространенность, относительную дешевизну и эффективность воздействия на зернопродукты, при исследовании были использованы препарат цитолитического действия Целловеридин Г10х и комплексный препарат амиллитического действия МЭК1.

Краткие технические характеристики РПА: объем $V = 1,12 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$; частота вращения ротора n до 2000 об/мин; межцилиндровый зазор $h = 0,1 \cdot 10^{-3} - 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$.

Соотношение расхода твердой и жидкой фаз составило 1:3. Время обработки 5–15 мин. Частота вращения ротора 1000–2000 об/мин. Начальная температура обработки 40–80 °С. Межцилиндровый зазор на протяжении всех экспериментов оставался постоянным ($0,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}$).

Режимы обработки сырья в РПА и дозирования ферментных препаратов были определены в ходе предварительных экспериментов.

В качестве контроля готовили сусло на классическом заторном аппарате. Для этого дробленые зернопродукты ($d = 1-2 \text{ мм}$) смешивали с водой в соотношении 1:3, подогретой до температуры 45 °С, и ферментными препаратами Целловеридин Г10х и МЭК1 в различных дозировках. Непрерывно помешивая, поддерживали следующий температурно-временной режим [1, 3]:

45°С – 30мин → 50°С – 45 мин → 63°С – 60 мин → 70°С – 30 мин → 72–73°С – 15 мин → 78°С →
фильтрация

Экстрагирование в заторном аппарате проводилось в следующих вариантах соотношений зернопродуктов и дозировок ферментных препаратов (табл. 1).

Таблица 1

Соотношения зернопродуктов и ферментных препаратов

Номер п/п	Ячмень, %	Солод, %	Целловеридин Г10х, г/т	МЭК1, г/т
1	15	85	0	0
2	15	85	200	20
3	50	50	300	250
4	75	25	300	250
5	100	0	300	250
6	50	50	500	550
7	75	25	500	550
8	100	0	500	550

Полученное в РПА и заторном аппарате сусло подвергали фильтрации и сравнивали, анализируя по процентному содержанию сухих веществ. Сусло, приготовленное в заторном аппарате, дополнительно подвергалось качественному анализу по следующим показателям: время фильтрации в минутах, кислотность, содержание мальтозы и аминного азота [4–6].

Результаты и их обсуждение. Качественные показатели сусла, полученного при обработке смесей зернопродуктов и ферментных препаратов в различных соотношениях и дозировках с водой, в классическом заторном аппарате представлены в таблице 2.

Таблица 2

Качественные показатели сусла, приготовленного в классическом заторном аппарате

Номер опыта	Время фильт., мин	Содержание сухих веществ, %	Кислотность, к.ед.	Мальтоза, г/100см ³	Аминный азот, мг/100 см ³
1	120	7,0	1,2	6,6	30,8
2	80	7,0	1,4	6,9	35,0
3	50	7,0	1,6	6,0	28,0
4	80	7,0	1,3	5,8	19,6
5	-	2,0	0,8	1,1	16,8
6	100	6,5	1,6	2,1	25,2
7	85	6,5	1,5	5,3	19,6
8	-	2,0	1,1	6,0	12,6

Как видно из таблицы, рациональным является использование несоложенного сырья в количестве от 50 до 75% к общей засыпи зернопродуктов при дозировках препаратов Целловеридин Г10х и МЭК1 300 и 250 г/т соответственно. Об этом свидетельствуют достаточно хорошие качественные показатели. Например, содержание сухих веществ составляет 6,5–7% и содержание мальтозы от 5,3 до 6 г/100см³. К тому же, при

50%-м содержании ячменя с той же дозировкой препаратов значительно сократилось время фильтрации (на 58%) в сравнении с контрольными показателями, что свидетельствует об интенсификации процесса. Использование 100%-го несоложенного сырья в исследуемом диапазоне дозировок ферментных препаратов не соответствует удовлетворительным значениям качественных показателей и сильно затрудняет процесс фильтрации.

Эксперименты, проведенные в роторно-пульсационном аппарате, проводились при различных начальных составах смеси (НС), учитывая соотношение с водой 1:3. Составы смесей представлены в таблице 3.

Таблица 3

Начальный состав смеси в экспериментах

Обозначение	Ячмень, %	Солод, %	Препарат Целловеридин Г10х, г/т	Препарат МЭК1, г/т
НС1	15	85	200	20
НС2	50	50	300	250
НС3	75	25	300	250
НС4	50	50	500	550
НС5	75	25	500	550

Результаты исследований при различных сочетаниях факторов, определяющих эффективность процесса, отображены в таблице 4.

Таблица 4

Качественные показатели сула при различных составах НС

Номер п/п	t, мин	t, °C	n, об/мин	СВ НС1, %	СВ НС2, %	СВ НС3, %	СВ НС4, %	СВ НС5, %
1	5	40	1000	4,8	5,3	4,5	4,3	4,0
2	15	40	1000	6,8	6,0	5,7	5,7	5,3
3	10	40	1000	7,0	7,2	7,2	7,0	3,3
4	5	80	1000	4,4	4,7	4,6	4,0	4,0
5	15	80	1000	7,9	7,7	7,7	7,2	7,0
6	10	80	1000	8,0	7,7	7,5	7,6	7,0
7	5	60	1000	4,0	3,4	3,0	3,8	3,3
8	15	60	1000	5,0	2,2	3,0	3,9	3,5
9	10	60	1000	7,8	7,9	7,3	7,4	7,2
10	5	40	2000	4,7	3,3	3,9	7,2	6,8
11	15	40	2000	8,0	7,9	7,4	7,2	7,0
12	10	40	2000	8,0	8,0	7,7	7,3	6,8
13	5	80	2000	5,2	5,0	4,8	4,5	3,9
14	15	80	2000	8,0	8,1	8,0	7,5	7,5
15	10	80	2000	8,0	7,3	7,2	7,0	6,5
16	5	60	2000	4,8	3,0	3,2	3,2	2,5
17	15	60	2000	7,9	7,9	8,0	8,0	7,5
18	10	60	2000	8,2	8,2	8,2	7,8	7,7
19	5	40	1500	4,0	3,2	3,3	3,3	3,0
20	15	40	1500	6,9	7,0	7,0	7,0	6,5
21	10	40	1500	6,2	6,1	5,8	5,4	5,0
22	5	80	1500	4,2	4,4	4,0	4,0	4,0
23	15	80	1500	8,0	8,0	7,8	7,7	7,3
24	10	80	1500	8,3	8,2	8,2	7,8	7,7
25	5	60	1500	4,4	4,3	3,9	3,7	3,3
26	15	60	1500	8,3	8,0	7,9	7,9	7,5
27	10	60	1500	8,3	8,2	7,9	8,1	7,7

Из таблицы 4 видно, что содержание сухих веществ в полученных пивных основах достигает 8,3% для смеси с относительно небольшим содержанием ячменя и применением ферментных препаратов. Значения

этих показателей достигаются при температуре 60–80°C, частоте вращения ротора 1500 об/мин и продолжительности пребывания смеси в аппарате 10–15 минут.

Для смесей с высоким содержанием ячменя (50–75%) и дозировкой препарата 300 г/т Целловеридина Г10х и 250 г/т МЭК1 содержание сухих веществ достигает 8,2%. При этом температура проведения процесса составляет 60–80°C, частота вращения ротора 1500–2000 об/мин, продолжительность пребывания смеси в аппарате 10 минут.

Для смесей с содержанием ячменя 50–75% и дозировкой ферментного препарата 500 г/т Целловеридина Г10х и 550 г/т МЭК1 показатели содержания сухих веществ увеличиваются до 7,7–8,1%, в то время как применение классического заторного аппарата позволяет получить до 6,5–7% СВ.

Видно, что наибольшее влияние на содержание в пивных основах сухих веществ оказывает время пребывания смеси в роторно-пульсационном аппарате.

При продолжительности экстрагирования в течение 5 минут содержание сухих веществ ни в одном случае не превышает 5%, что не удовлетворяет качественные технологические потребности [4, 5]. Экстрагирование в течение 15 минут также дает хорошие результаты, но дальнейшее увеличение времени пребывания нерационально из-за стабилизации процесса массоотдачи. Превышение температурного порога 80°C приводит к возникновению необратимых биохимических процессов, которые негативно влияют на качество получаемого продукта. Опытным путем было выявлено, что увеличение дозировки ферментных препаратов также нецелесообразно.

Выводы. В ходе теоретических и экспериментальных исследований установлено, что для получения пивных основ из смеси зернопродуктов, содержащей большой процент ячменя, целесообразно использовать роторно-пульсационный аппарат.

Применение роторно-пульсационного аппарата при производстве пивных напитков на стадии затирания зернопродуктов позволило существенно сократить время проведения процесса, при этом содержание сухих веществ в сусле возросло на 24,6%.

Определены рациональные режимные параметры работы роторно-пульсационного аппарата, а именно: частота вращения ротора – 1500 об/мин, продолжительность обработки – 10 мин, температурный режим – 60°C. Также были выявлены оптимальные соотношения зернопродуктов и дозировок ферментных препаратов: содержание солода – 25%; ячменя – 75%; количество Целловеридина Г10х – 300 г/т; МЭК1 – 250 г/т.

Литература

1. *Борисенко Т.Н.* Технология отрасли: технология пива: учеб. пособие. Кемерово: Изд-во КемГИПП, 2007. – 136 с.
2. *Федоренко Б.Н.* Пивоваренная инженерия: технологическое оборудование отрасли: учеб. – СПб.: Профессия, 2009.
3. *Пищевые продукты и здоровье человека: мат-лы Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых.* – Кемерово: Изд-во Кемеров. технолог. ин-т пищ. пром-сти, 2012. – 663 с.
4. *Борисенко Т.Н., Нуштаева Т.И.* Методы исследования качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции бродильных производств: лаборатор. практикум: в 3 ч. – Кемерово, 2003. – Ч. 3. – 104 с.
5. *Великая Е.И., Суходол В.Ф.* Лабораторный практикум по общей технологии бродильных производств. – М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1983. – 312 с.
6. *Сизова Л.С.* Рефрактометрический метод анализа: метод. указания к лаборатор. работам. – Кемерово, 1993. – 32 с.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАТИРАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА

В статье представлена усовершенствованная технология производства пива с использованием механохимической активации зернопродуктов в роторно-пульсационном аппарате на стадии затираания.

Ключевые слова: производство пива, процесс затираания, механохимическая активация, роторно-пульсационный аппарат.

V.A. Pomozova, A.N. Potanov, U.S. Potitina, M.V. Prosin

MASHING PROCESS IMPROVEMENT FOR BEER PRODUCTION

The improved technology for beer production with grain products mechanical activation use in rotary pulsating apparatus at the stage of mashing is presented in the article.

Key words: beer production, mashing process, mechanical activation, rotor pulsating apparatus.

Введение. Решить проблему повышения эффективности производства пива на современном этапе развития экономики невозможно без привлечения новых инновационных технологий и современного высокоэффективного оборудования.

В настоящее время в различных отраслях промышленности, в том числе и при переработке зерна, все большее распространение находят мельницы тонкого помола и механохимические активаторы, позволяющие обеспечить более глубокую переработку сельскохозяйственного сырья. Такие способы позволяют максимально использовать в производстве помимо крахмала белки, липиды, свободные сахара, органические кислоты, аминокислоты, витамины зерна и при этом экономить сырье, топливо, вспомогательные материалы. Механическая обработка ускоряет процессы диспергирования, экстрагирования, гидролиза компонентов зерна, сокращая время технологических операций [1].

В ряде отраслей промышленности нашли широкое применение роторно-пульсационные аппараты (РПА), которые сочетают принципы работы центробежного насоса, дисмембратора, дезинтегратора и коллоидной мельницы. РПА используют при переработке растительного сырья, в том числе и зернопродуктов. Аппараты такого типа применяют на стадии подготовки сырья в спиртовом производстве, и это направление активно развивается. РПА обеспечивает активный гидродинамический режим, эффективные турбулизации и пульсации потока, кавитационные эффекты [2, 3].

Эффективность переработки сырья с использованием РПА достигается за счет одновременного протекания процессов доизмельчения помола зерна, растворения и гидролиза крахмала. Все эти процессы проходят с высокой скоростью массообмена в условиях механокавитационного воздействия на водно-зерновую смесь [3]. Кроме того, в результате обработки происходит увеличение растворимости биополимеров зерна, что обусловлено укорачиванием цепей (снижением молекулярной массы) и появлением новых концевых групп и звеньев [4].

Установлено, что механодеструкция крахмала не только облегчает его распад под действием β -амилазы, но и увеличивает глубину распада, повышая примерно на 10 % границы осахаривания. Изменение устойчивости к определенному воздействию в результате механодеструктивных превращений полимеров основывается на изменении свойств субстрата в результате действия механических сил в данных условиях. К наиболее типичным изменениям, кроме снижения молекулярной массы, относятся разрыхление – аморфизация структуры, изменение химического строения и появление новых функциональных групп, изменение конформации, пластичности и растворимости [4].

Цели исследований. Доказать возможность замены традиционного оборудования для затираания на РПА.

Задачи исследований:

- исследовать влияние режимных параметров на процесс затираания;
- определить рациональные режимы ведения процесса;
- изучить процесс брожения и кинетические показатели роста дрожжей;
- исследовать качество готового напитка.

Методы исследований. В качестве объектов исследования использовали солод ячменный пивоваренный по ГОСТ 29294-92; пивное сусло, полученное традиционным способом и путем обработки заторов на РПА; дрожжи; готовое пиво; воду питьевую (ГОСТ 2874). При проведении экспериментов применяли современные физико-химические, биохимические и микробиологические методы исследования. Готовое пиво анализировали по ГОСТ 12787-8, ГОСТ 12788-87, ГОСТ 12789-87, ГОСТ 30060-93.

Обработка заторов осуществлялась в РПА [5]. Отличительной особенностью данного аппарата от традиционных конструкций является установка направляющих лопастей в области между зубьями ротора и внутренней стенкой корпуса. Это позволяет осуществить направленное движение материальных потоков, что увеличивает продолжительность обработки сырья в рабочей зоне за счет многократного прохождения обрабатываемого продукта через прорезы ротора и статора. Кроме этого, установка направляющих лопастей приводит к снижению потребляемой энергии (приблизительно на 5%). Это можно объяснить снижением гидравлических сопротивлений при движении потока в области между зубьями ротора и внутренней стенкой корпуса.

Таблица 1

Техническая характеристика экспериментальной установки

Характеристика	Значение
Производительность, м ³ /ч	0,050–0,100
Объем РПА, м ³	1,12–10 ³
Передаточное число клиноременной передачи, с ⁻¹	1,47
Частота вращения ротора	До 418,67
Межцилиндровый зазор, м	0,1–10 ⁻³ - 0,5–10 ⁻³
Количество отверстий в ступице ротора, шт.	4
Общая площадь отверстий в ступице ротора, м ²	0–0,0038465

В ходе работы было установлено влияние обработки заторов в РПА на качество пивного сусла и определены рациональные параметры технологического процесса. В качестве рациональных параметров при проведении экспериментов были приняты: частота вращения ротора – 1450 об/мин, величина межцилиндрового зазора – 0,2·10³ м, количество направляющих лопастей – 4, продолжительность обработки – 10 мин, коэффициент загрузки сырья – 0,9.

Рациональные параметры процесса были получены в ходе предварительных исследований с использованием метода планирования экспериментов.

Для выбора частоты вращения ротора и количества направляющих лопастей определяющим фактором являлась величина потребляемой энергии. При частоте вращения менее 1000 об/мин не наблюдалось ярко выраженных ультразвуковых воздействий. Также было отмечено резкое снижение интенсивности процесса, хотя затраты энергии находились на сравнительно низком уровне. Увеличение частоты вращения ротора свыше 1500 об/мин приводит к резкому возрастанию количества потребляемой энергии без существенного улучшения технологических показателей процесса затирания. Количество устанавливаемых лопастей также связано с расходом энергии. Увеличение числа лопастей до более четырех приводит к росту потребляемой энергии. Уменьшение количества лопастей до трех и менее приводит к снижению затрат энергии на осуществление процесса.

При определении величины межцилиндрового зазора в качестве основного параметра использовали степень измельчения частиц твердой фазы. Переизмельчение твердых частиц ведет к увеличению времени фильтрации сусла, что увеличивает продолжительность всего технологического процесса. Увеличение зазора между ротором и статором уменьшает степень воздействия рабочих органов аппарата на обрабатываемый продукт и в итоге снижает выход экстрактивных веществ из-за более крупного размера частиц твердой фазы.

Продолжительность обработки сырья в РПА, так же как и температурный режим процесса, определялась технологическими требованиями. Данные показатели характеризуют скорость и время проведения необходимых биохимических процессов, что влияет на качество и органолептические показатели конечного продукта. Время осахаривания лабораторного сусла в среднем составляет 15 минут. Представляло интерес выяснить, может ли обработка в РПА сократить время осахаривания до 10 минут.

Коэффициент загрузки сырья определялся технологическими показателями и связан с производительностью аппарата.

Результаты исследований. Затираание является важнейшим процессом производства сусла, цель которого заключается в переводе нерастворимых веществ солода в растворимые. Решающее значение при этом приобретает процесс превращения веществ. По экономическим соображениям большинство нерастворимых соединений пытаются перевести в растворимые, чтобы получить как можно больше экстракта. Однако имеет значение не только количественное содержание, но и качество экстракта, так как присутствие определенных соединений (например, дубильных веществ из оболочек) весьма нежелательно, тогда как другие соединения (например, определенные сахара или продукты расщепления белков) совершенно необходимы [6].

На процесс затираания зернопродуктов оказывают влияние различные факторы: температура, длительность процесса, концентрация затора и др. Особое значение имеет температурный режим, который и определяет ход биохимических превращений. Затор выдерживают при различных температурах, которые являются оптимальными для действия солодовых ферментов: 62–65°C – оптимум действия β -амилазы; 72–75°C оптимум для фермента α -амилазы; 45–50°C – оптимум действия протеаз [6]. Для проведения эксперимента в РПА выбран диапазон температур 65–80°C с начальной температурой затираания 65°C, так как интервал 65–76°C является оптимальным для гидролиза крахмала амилотическими ферментами. Число Кольбаха солода, используемого в эксперименте, составляет 42%, т.е. солод растворен очень хорошо, следовательно, диапазона 65–70°C будет достаточно для гидролиза белка. При этой температуре в большей степени образуются высокомолекулярные продукты расщепления белковых веществ, которые считаются обеспечивающими пеностойкость [6].

На процесс расщепления крахмала оказывает влияние концентрация затора. В относительно жидких заторах в раствор переходит больше экстракта, однако более плотные заторы защищают ферменты от слишком быстрой термической инактивации (благодаря защитному действию коллоидных частиц затора и растворенных веществ). Благодаря этому в более плотных заторах повышается количество сбраживаемых сахаров [6]. В последнее время на пивоваренных предприятиях широко распространено высокоплотное пивоварение, суть которого заключается в переработке высококонцентрированных заторов. Этот способ намного повышает эффективность производства за счет большего накопления сухих веществ в сусле, экономии сырья и энергоресурсов. Имеются данные, что снижение гидромодуля обрабатываемого в РПА затора в спиртовом производстве положительно влияет на процесс накопления сухих веществ [2]. Таким образом, для экспериментальных заторов выбран гидромодуль 1:3.

Параметры обработки опытных заторов в РПА приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры обработки заторов в РПА

Параметр	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Температура воды, подаваемой на затираание, °C	65	65	65
Температура в рубашке, °C	80	70	65
Температура затора на выходе из аппарата, °C	82	76	70
Время обработки, мин	10	10	10
Коэффициент загрузки аппарата	0,9	0,9	0,9
Частота вращения ротора, об/мин	1450	1450	1450
Величина нагрузки на двигатель, А	9	9	9

Контрольный образец сусла готовили настойным способом затираания с выдержкой затора при температурах 52, 63, 72°C в течение 30 минут и 15 минут при температуре 78°C.

Результаты экспериментов приведены в таблице 3.

Сравнительный анализ физико-химических показателей контрольного сусла и сусла, полученного путем обработки затора в РПА

Показатель	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Йодная проба, цвет взаимодействия	Желтый	Желтый	Желтый	Желтый
Содержание сухих веществ, %	21,5	21,5	20,9	20,0
Содержание аминного азота, мг/100 г сухих веществ	273,3	226,5	320,3	283,1
Содержание фракции белка А, мг/100 г сухих веществ	188,6	115,4	108,3	106,0
Содержание полифенолов, мг/100 г сухих веществ	1569,8	680,5	665,2	677,0
Мутность, ед.опт. плотн.	0,46	0,44	0,34	0,30

Как видно из представленных данных, обработка заторов в РПА в течение 10 минут является достаточной для осахаривания затора и накопления необходимого количества сухих веществ, приводит к более полному расщеплению белка, снижает экстракцию полифенолов.

Анализируя полученные данные по влиянию обработки заторов в РПА на физико-химические показатели сусла, выявили, что наиболее благоприятными условиями для протекания процесса являются параметры опыта 2. При использовании таких условий обработки на 17 % увеличилось содержание аминного азота, на 43 % снизилось содержание высокомолекулярной фракции белка А и на 68 % уменьшилось количество полифенольных веществ, мутность сусла снизилась на 26 %.

С целью контроля процесса брожения готовили охмеленное сусло, полученное обработкой затора в РПА с выбранными рациональными параметрами, и сбраживали его дрожжами. Экстрактивность начального сусла контрольного и опытного образцов составила 11 %. В обоих случаях наблюдалась высокая скорость сбраживания: продолжительность процесса составила 6 суток.

Более полную информацию о брожении можно получить с помощью расчетных кинетических показателей процесса, которые приведены в таблице 4.

Основные показатели роста дрожжевой культуры

Показатель	Контроль	Опыт
Удельная скорость роста, ч ⁻¹	0,0099	0,0137
Константа скорости деления, кл/ч	0,0275	0,0653
Время генерации, ч ⁻¹	36,36	15,31
Время удвоения биомассы, ч	70,0	50,6
Экономический коэффициент	0,17	0,34
Метаболический коэффициент	0,058	0,040
Урожай, млн кл.	8,5	20,1
Скорость сбраживания, ч	20,8	15,0
Скорость сбраживания, % сухого вещества/ч	0,048	0,067
Точка флокуляции, %	18,6	43,2

Удельная скорость роста характеризует прирост биомассы в единицу времени. Этот показатель в опытном образце превышает контроль на 38 %, константа скорости деления превышает контроль на 137 %.

Время генерации опыта снижено по сравнению с контролем на 58 %. Время удвоения биомассы (скорость роста) – среднее время генерации, которое соответствует времени, необходимому для удвоения популяции дрожжей. Этот показатель опытного образца ниже контрольного на 28 %.

Экономический коэффициент характеризует потребление субстрата дрожжами. Чем выше экономический коэффициент, тем меньше дрожжи потребили субстрата, т.е. тем эффективнее идет процесс. Экономический коэффициент опытного образца выше контроля на 100 %. Метаболический коэффициент характери-

зует образование спирта (чем ниже этот показатель, тем эффективнее протекает брожение) в опытном сусле на 100 % выше контрольного.

Скорость сбраживания (время, необходимое для сбраживания 1 % экстракта) опытного образца снижена по сравнению с контролем на 30 %. Точка флокуляции (сброженность сусла к моменту, когда биомасса, находящаяся в суспензии, максимальна) превосходит контрольный на 132 %.

Приведенные кинетические показатели роста дрожжевой культуры дают основание сделать вывод о том, что обработка затора в РПА положительно повлияла на процесс спиртового брожения. Показатели качества готового пива представлены в таблице 5.

Таблица 5

Физико-химические показатели готового пива

Показатель	Контроль	Опыт
Объемная доля спирта, %	4,0	4,2
Кислотность, к.ед.	2,3	2,2
Цвет, ц.ед.	0,9	0,7

Как видно из таблицы, опытное пиво выгодно отличается от контрольного по содержанию спирта – на 5 %, незначительно отличается по кислотности и цвету.

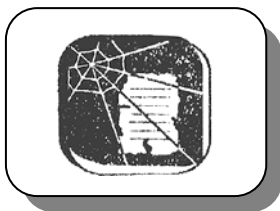
Дегустационная оценка готового пива показала, что опытное пиво отличается чистым, полным, гармоничным вкусом и получило высокую оценку.

Таким образом, обработка заторов в РПА повышает эффективность производства пива за счет большего извлечения экстрактивных веществ солода, экономии сырья, также улучшает качество пивного сусла, положительно влияет на процесс брожения и качество готового напитка.

Выводы. Показана возможность замены традиционного оборудования для проведения процесса затирания на РПА с направляющими лопастями. Определены рациональные параметры и исследовано их влияние на проведение процесса затирания. Изучены процесс брожения и кинетические показатели роста дрожжей. Получен конечный продукт и исследовано его качество.

Литература

1. Механохимия в решении экологических задач: анализ. обзор/ Ин-т химии твердого тела и механохимии СО РАН, Новосиб. гос. ун-т, Научно-образовательный центр «Молекулярный дизайн и экологически безопасные технологии». – Новосибирск, 2006. – Вып. 79.
2. Калинина О.А., Леденев В.П., Крикунова Л.Н. Разработка высокоэффективной, малоотходной технологии этанола из зерна ржи на основе механокавитационной обработки. I. Стадия приготовления замеса // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2002. – № 6. – С. 35–40.
3. Журба О.С., Поляков В.А., Леденев В.П. Технология этанола из целого зерна пшеницы на основе интенсивных способов обработки сырья // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2004. – № 1. – С. 14–17.
4. Барамбойм Н.К. Механохимия высокомолекулярных соединений. – М.: Химия, 1978. – 384 с.
5. Патент № 2397793. Роторно-пульсационный экстрактор с направляющими лопастями / А.Н. Потанов, Е.А. Светкина, А.М. Попик, М.В. Просин.
6. Кунце В., Мит Г. Технология солода и пива. – СПб.: Профессия, 2001.



УДК 947.084.51 (571.5)

П.В. Юрлов

УСЛОВИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИБИРИ В 1920-е годы

В статье рассмотрены основные условия развития предпринимательской деятельности в Сибири в период нэпа. Изучены причины, обусловившие восстановление и развитие частного сектора сибирской экономики в 1920-е годы. Кроме того, затрагивается проблема государственного регулирования частного сектора экономики.

Ключевые слова: нэп, частное предпринимательство, уровень развития сельского хозяйства, товарное обеспечение, оборачиваемость капитала, финансово-кредитная система.

P.V. Yurlov

THE ENTREPRENEURIAL ACTIVITY CONDITIONS IN SIBERIA IN THE 1920s

The basic conditions for the entrepreneurial activity development in Siberia in the period of NEP are considered in the article. The causes determining the Siberian economics private sector restoration and development in the 1920s are studied. Moreover, the problem of private sector state regulation in economics is touched upon.

Key words: NEP, private entrepreneurship, agricultural development level, goods supply, capital turnover, finance and credit system.

Исследование частного предпринимательства в период нэпа в Советской России, и в частности в Сибири, невозможно без изучения условий, в которых нэпманам приходилось работать. Эти условия, в которых происходило восстановление и развитие частного сектора экономики в 1920-е годы, определялись целым комплексом факторов, а именно: характером сибирской экономики, степенью развития инфраструктуры в регионе, экономической ситуацией в стране, государственной политикой по отношению к частному предпринимательству.

Изучение региональной специфики развития экономики Сибирского края становится в последнее время все более актуальным. Особый интерес представляет период нэпа как переходного этапа, когда были заложены основные тенденции развития сельского хозяйства и промышленного производства, апробированы методы и рычаги управления рынком.

Определенный вклад в изучение экономики Сибирского края в годы нэпа внес Е.В. Демчик, который в своей монографии «Частный капитал в городах Сибири в 1920-е годы: от возрождения к ликвидации» проанализировал состояние и эволюцию предпринимательской деятельности. И.В. Ильных в работе «Хроники хлебного фронта» изучил политику советского правительства по заготовке хлебопродуктов и причины применения экстренных мер хлебозаготовок в Сибири в конце 1920-х гг. Особый интерес вызывает сборник трудов, изданный в Новосибирске в 2007 г. «Маргиналы в социуме. Маргиналы как социум. Сибирь (1920–1930-е годы)», где прослеживается судьба предпринимателей. Эволюция и особенности советской торговли исследовались также в сборнике «Торговля Красноярского края в советский период»; авторы издания А.И. Погребняк, Л.Е. Мариненко, О.Г. Алексеев на богатом фактическом материале проследили динамику развития торговли на примере Приенисейского края. Процесс соперничества социалистического и частного секторов экономики Сибири и вытеснение последнего административными методами исследовался в работе В.И. Дудукалова «Развитие советской торговли в Сибири в годы социалистического строительства (1921–1928 гг.)».

Однако при всей разработанности отдельных аспектов экономического развития края (хлебный рынок, развитие промышленности, социально-экономические проблемы) много вопросов требуют своего дальнейшего изучения (налоговая, финансово-кредитная и ценовая политика государства).

Исходя из актуальности темы и степени ее научной разработанности, **цель** данной работы состоит в выявлении основных структурных изменений в народном хозяйстве Сибири и изучении основных факторов, определивших вектор последующего экономического развития частного сектора.

При написании данной работы использовались материалы Государственного архива Новосибирской области (ГАО). В изучаемом периоде Новосибирск (Новониколаевск) являлся административным центром Сибири, поэтому архивные фонды города содержат богатые данные по развитию всего Сибирского края. В ходе исследования были использованы фонды: Р-22 (Западносибирский краевой совет народного хозяйства), Р-659 (Отдел внутренней торговли Запсибкрайисполкома), Р-725 (Главное управление Центрального банка РФ) и Р-1073 (Отдел снабжения запсибкрайисполкома). Также использовались материалы Государственного архива Красноярского края (ГАКК), а именно документы фонда Енисейского губернского отдела внутренней торговли (Ф. Р-827).

Условия для развития предпринимательской деятельности определяются многими факторами и особенностями экономического развития конкретного региона. Сибирь, занимающая огромную территорию с крайне малым числом населения, располагающаяся далеко от основных рынков сбыта, имела свою специфику развития.

К началу нэпа сибирская экономика сохраняла свой аграрный характер. Но в результате Гражданской войны сельскохозяйственное производство переживало глубокий кризис. Посевные площади в 1921 году сократились до 4/5 от уровня 1913 года, а в 1922 – почти наполовину. В состоянии упадка находилось и животноводство. В 1922 году общее количество скота в Сибири уменьшилось по сравнению с 1916 примерно на четверть. Тяжелее всего последствия Гражданской войны и изоляции России от европейского рынка сказались на положении маслодела. Заготовки масла сократились более чем в 13 раз [10, с.177].

Сельское хозяйство восстанавливалось на материальной базе, сложившейся в дореволюционный период, когда на земле работал индивидуальный крестьянин. Восстановление и развитие сельского хозяйства создавало платформу для последующего развития промышленности и торговли.

В 1924 году доля сельскохозяйственной продукции в общей стоимости валового продукта составляла 78%. В сельском хозяйстве было занято почти 90% населения региона [2, с. 121]. Структура сельскохозяйственного производства выглядела следующим образом: 55% товарной продукции давало земледелие, 25% приходилось на маслоделие, 18% – на животноводство и 2% – на прочие отрасли [2, с. 122].

В середине 1920-х гг. кризис в аграрном комплексе Сибири в период нэпа был в основном преодолен. Однако по поводу уровня развития сельского хозяйства региона в 1920-е годы в историографии существуют разные мнения. Так, авторы «Истории Сибири» считают, что к 1926 году аграрный сектор был полностью восстановлен. Валовая продукция сельского хозяйства даже превзошла довоенный уровень примерно на 1/5 часть [10, с. 189]. А по мнению иркутских исследователей М. Винокурова и А. Суходолова, сельскохозяйственное производство Сибири даже к 1928 году достигло только 90% довоенного уровня [2, с. 117]. Причем, если земледелие было восстановлено практически полностью, то маслоделие достигло лишь 30% от уровня 1913 года [2, с. 142].

Гражданская война также нанесла катастрофический ущерб сибирской промышленности. В 1921 году валовой объем промышленного производства составил всего 1/5 от довоенного уровня. Многие крупные промышленные предприятия были законсервированы или работали в неполную нагрузку. Наполовину сократилась добыча угля, выплавка чугуна и стали составляла лишь около 4%, а добыча золота – 3, 3% довоенного уровня [3, с. 190–191]. В 1924 году доля промышленной продукции составляла всего 22% от общей стоимости валового продукта.

После революции и Гражданской войны изменилась структура сибирской промышленности. Снизилась с 57 до 13% доля перерабатывающих отраслей. С 35 до 70% возросла доля горнодобывающей отрасли [2, с. 153]. Причем, если до революции ведущее место в горнодобывающей промышленности принадлежало золотодобыче, то в 1920-е годы на первое место выходит угледобывающая промышленность. Старейшая отрасль сибирской индустрии – золотодобывающая – так и не смогла оправиться от последствий разрухи. В 1926 году было добыто всего лишь 47% золота от уровня 1913 года [3, л. 71 об.].

Как и в случае с аграрным сектором, существуют различные точки зрения на достигнутый промышленностью уровень развития. Авторы «Истории Сибири» полагают, что в 1925/26 г. восстановление промышленности было полностью завершено [10, с. 220]. Согласно данным Винокурова и Суходолова, в

1928 году валовой объем промышленного производства составил всего 70% от довоенного уровня [2, с. 154]. По-видимому, истина находится посередине.

К середине 1920-х годов в основном удалось восстановить железнодорожные перевозки, которые обеспечивали перемещение промышленной и сельскохозяйственной продукции. В ходе восстановления транспортной сети пришлось преодолеть большие трудности, так как от военных действий сильно пострадали транспортные коммуникации. Главная артерия, связывающая Сибирь с Европейской Россией, – Транссибирская железнодорожная магистраль некоторое время вообще не работала. К осени 1921 года половина паровозов и пассажирских вагонов, четвертая часть товарных вагонов были не исправны. Были разрушены телеграфные и телефонные линии, железнодорожные пути, взорвано 167 мостов, в том числе через реки Иртыш и Обь [9, с. 23].

Как и ранее, центр деловой активности располагался вдоль узкой полосы железной дороги, где находились товарные склады, различные торгово-посреднические конторы, представительства русских и иностранных фирм, а также большая часть торговых точек. Именно к этой зоне стягивались продукты вывоза со всего огромного края, отсюда расходились привезенные из Европы товары.

За пределами этой освоенной полосы торговля носила примитивный характер и сосредотачивалась преимущественно на небольших сезонных ярмарках. Причем, чем дальше на север, тем торговые операции все больше принимали характер простого товарного обмена.

После введения новой экономической политики вслед за сельским хозяйством и промышленностью быстро стала восстанавливаться торговая сеть. Торговля стала выходить из теневой экономики. Отмечая огромное значение торговли, В.И. Ленин указывал, что в этот сложный и трудный период «вопрос о торговле стал практическим вопросом партии, вопросом экономического строительства» [11, с. 218]. В.И. Ленин подчеркивал необходимость оживления под контролем государства внутренней торговли – одного из важнейших звеньев социалистического строительства: «Торговля есть единственно возможная экономическая связь между десятками миллионов мелких земледельцев и крупной промышленностью...» [11, с. 226]. Во многом это происходило благодаря частным предпринимателям, получившим свободу действий. Было очевидно, что на основе развития торговли устанавливалась смычка между промышленностью и сельским хозяйством, улучшалось снабжение города и деревни промышленными и продовольственными товарами.

Основную массу предпринимателей составляли прежде всего те, кто работал в разного рода коммерческих предприятиях до революции: бывшие управляющие, приказчики, помощники и т.д. Находясь рядом с владельцами предприятий, эти люди часто предавались мечтам о своем деле. В условиях нэпа они получили возможность реализовать свои планы, имея безусловное преимущество перед другими категориями граждан (домашние хозяйки, демобилизованные красноармейцы и др.). Смогли возобновить собственное дело лишь 15% предпринимателей. Остальные же сибирские торговцы и промышленники 1920-х гг. в прошлом не занимались коммерцией [1, с. 152].

Почти полное отсутствие преемственности между дореволюционными и «новыми» предпринимателями объясняется активно проводимой большевистским правительством в первые годы советской власти политикой «экспроприации экспроприаторов», в результате которой российская буржуазия и в материальном, и в политическом плане сильно пострадала.

С экономической точки зрения «новые» предприниматели представляли важное звено в процессе возобновления смычки города и деревни. Несмотря на многие, во многом противоречивые и политизированные директивы из Москвы по вытеснению частника с рынка, сибирская власть придерживалась трезвых оценок ситуации и стремилась сохранить частный сектор в прежних рамках. В 1924 г. в Новониколаевске проходило заседание губернских комитетов внутренней торговли Сибири, где присутствовал и Лобачев, народный комиссар внутренней торговли РСФСР. Лейтмотивом всего заседания была идея недопустимости сворачивания частного рынка в столь быстрых темпах, так как кооперация не в состоянии заполнить образовавшийся вакуум, «мы не в состоянии провести всего запаса своих товаров, следовательно будет застой товаров и безтоварье у потребителей... Надо прекратить искусственно свертывать частный капитал для предотвращения сужения товаропроводящих каналов» [7, л. 447, 449]. Это особенно осложняло ситуацию, учитывая тот факт, что сельское хозяйство восстанавливалось быстрыми темпами и ее покупательная способность активно росла. Так, если в 1923 г. покупательная способность сибирской деревни оценивалась в 76 млн руб., то уже в 1924 г. – в 117 млн. руб. Таким образом, за год рост составил 54% [7, л. 451]. Данное явление при ослаблении товарного обеспечения деревни могло привести к её автономизации, когда крестьянин станет обеспечивать свои потребности своими же силами (местная кустарная промышленность), а хлебные излишки прятать или переводить в спирт.

Пожалуй, главной проблемой, с которой столкнулись как социалистическая, так и частная торговля в Сибири, была крайне малая оборачиваемость капитала. Что являлось спецификой данного региона ввиду его огромной территории, малой плотности населения и отдаленности от основных промышленных центров. По сообщению Родина, заведующего Енисейским губвнторгом, «капитал оборачивается в Минусинске только один раз за год, а в Туруханском крае вообще один раз за полтора года» [7, л. 446]. Это наложило свою специфику на деятельность предпринимателей. Многие из них предпочитали заниматься посреднической деятельностью, работать контрагентами государственных организаций по заготовке сырья. На сибирском рынке действовало множество конкурирующих друг с другом трестов и госторгов, которые основное внимание направили на заготовку пушнины: Внешторг, Сибторг, Петроторг, ГУМ, Сибсвеча, и даже общество питерских рабочих швейной промышленности.

Как правило, эти организации, не имея собственного заготовительного аппарата, прибегали к услугам частных лиц. Костяк частных заготовителей составляли бывшие царские подрядчики, прасолы, которые, как и прежде, стали заниматься прежним делом, не забыв взять с местного туземного населения дореволюционные долги. В народе они получили название «тунгусники», которое хорошо отражало методы их работы, часто заключающиеся в спаивании туземных жителей и спекуляции на рынке меха. Согласно данным Сибирской комиссии по внутренней торговле, абсолютное участие частного капитала в заготовительных операциях госторгов в 1922/23 г. достигло 70% от общей суммы заготовок [1, с. 155].

Аналогичная картина складывалась и области собственно торговой деятельности, когда госторги, не имея налаженную сеть сбыта на местах, использовали частных посредников для реализации своих товаров. Так, Сибгосторг реализовал 51,8% товаров с помощью частных предпринимателей, а местные отделения Всероссийского кожсиндиката – более 90% [1, с. 156].

Наиболее распространенными видами частной торговли в Сибири стали розничная торговля мясом, зерном, мануфактурой, галантереей, табаком, металлоизделиями, фруктами, хлебобулочными изделиями, а также содержание трактиров, харчевен, биллиардных, кафе, столовых и ресторанов. Это объясняется тем, что данные отрасли не требовали больших инвестиций и давали довольно быстрый оборот капитала.

Проблема быстрой оборачиваемости капитала, необходимость больших капиталовложений, постоянно меняющаяся политическая конъюнктура и ограниченный доступ к дешевым государственным кредитам стали основными причинами, почему частная промышленность не получила большого распространения. Те немногие цензовые частные предприятия были преимущественно представлены пивоваренными заводами, махорочными и табачными фабриками. Наиболее крупными предприятиями были Омский пивоваренный завод П.Р. Классена «Старая Бавария», Красноярский завод «Пивпром» товарищества «Мушат, Абрамович и К^о», Красноярская махорочная фабрика «Сокол» братьев Копыловых.

Удаленность от центра и близость к протяженной, слабо охраняемой границе с Китаем и Монголией предоставляли возможность развития контрабанды. Эта сфера деятельности нэпманов является по сей день малоизученной, так как относится к теневому рынку. Известно, что контрабанда получила большое распространение ввиду огромного спроса внутри страны на иностранные товары (ткани, духи, косметика, чай) и высокой цены на пушнину и кожу на зарубежных рынках.

Особого внимания заслуживает состояние финансово-кредитной системы, поскольку она оказывала наибольшее влияние на развитие частного предпринимательства в 1920-е годы. В период военного коммунизма финансово-кредитная система была полностью разрушена. После перехода к нэпу правительство начинает предпринимать шаги к стабилизации денежного обращения. Однако оздоровить финансы удалось только к 1924 году. Предыдущие три года частное предпринимательство развивалось в условиях гиперинфляции. Постепенно стала восстанавливаться банковская система. Однако восстанавливалась она уже на иных основах, нежели до революции. Экономическая целесообразность уступила место идеологическим догмам. Кредитные ресурсы стали распределяться по разнарядке исходя из политических соображений.

Из государственных кредитных учреждений только Госбанк и Промбанк занимались обслуживанием частных предпринимателей Сибири. Однако оба банка не могли удовлетворить потребности нэпманов в кредите. Дело было в том, что у государства не хватало средств на куда более важные дела, нежели развитие частного предпринимательства. Условия, на которых банки выдавали ссуды, были гораздо более жесткими, чем до революции. Предельный срок кредита ограничивался 3 месяцами, а годовой процент составлял, как правило, 16–18% [9, с. 102].

Еще одним источником кредитования для частного капитала оставались Общества Взаимного Кредита (ОВК), возникшие еще до революции. Эти организации представляли собой разновидность кредитных кооперативов: каждый член общества вносил пай и в зависимости от размера пая имел право на

получение кредита на льготных условиях. Пользоваться услугами Общества Взаимного Кредита могли не только их члены, но и посторонние люди и даже госорганы. Государство поощряло создание Обществ Взаимного Кредита, так как надеялось таким образом осуществить перекачку средств из частного сектора экономики. Однако Общества Взаимного Кредита очень быстро превратились в замкнутые корпоративные органы нэпманов. Власть в обществах захватили крупные воротилы, которые получали кредит на десятки и сотни тысяч, в то время как мелким торговцам под разными предлогами отказывали в 100, 200 рублях. Представители других социальных групп, и уж тем более государственные организации, практически такими обществами не кредитовались.

Согласно уставу, общества имели право также заниматься торгово-посреднической деятельностью. Торговые операции вскоре становятся главными в работе Обществ Взаимного Кредита. Общества превращаются в своеобразные оптовые предприятия, управляемые крупными торговцами и промышленниками, как правило, родственниками. С ними охотно имели дело государственные предприятия. Общества, в отличие от мелких предпринимателей, выполняли свои обязательства. Естественно, что в таких условиях кредитование частного капитала отходит на второй план.

Помимо всего прочего, Общества Взаимного Кредита в финансовом отношении были довольно слабыми организациями. Всего в Сибири на 1 мая 1926 г. функционировало 8 Обществ Взаимного Кредита (до революции в Сибири существовало 21 ОВК): Омское, Новосибирское, Бийское, Томское, Красноярское, Иркутское, Барнаульское и Верхнеудинское, самым мощным из которых было Иркутское. Сводный баланс 6 сибирских обществ, за исключением Барнаульского и Верхнеудинского, достигал на 1 июня 1925 г. одного миллиона рублей. Это ничтожно мало, если учесть, что в это же время, с сентября по ноябрь, оборот частной торговли составил 53437000 рублей, т. е. почти в 55 раз больше [5, л. 22 об.]. Неудивительно, что доля средств, полученных частными торговыми предприятиями от ОВК, не превышала 3% от их оборота [4, л. 67].

Наряду с банками и Обществами Взаимного Кредита частников кредитовали государственные и кооперативные предприятия. Нэпманы получали товары в кредит на срок от 2 недель до 75 дней [5, л. 22 об.]. Процентная ставка в этом случае колебалась от 12 до 15% [6, л. 61 об.]. Частные фирмы также отпускали товар в кредит друг другу. Причем процентная ставка в этом случае составляла от 0 до 36% годовых [6, л. 61 об.].

В условиях дефицита средств процветало ростовщичество. Крупные предприниматели охотно раздавали деньги в рост. Пускать накопленные капиталы в оборот было рискованно и в этом случае они подлежали обложению. Отданные в рост капиталы приносили стабильный и высокий доход, так как процентная ставка здесь доходила до 20% в месяц [5, л. 18].

Одним из важнейших факторов, определявших деятельность предпринимателей, была политика государства, которая опиралась, прежде всего, на правовое и налоговое регулирование частного сектора.

Создание законодательной базы началось с декрета СНК «Об обмене» от 24.05.1921 и инструкции к этому декрету от 19.07.1921, которые определили порядок торговой деятельности для частных лиц. Более подробно законодательные основы частного предпринимательства были зафиксированы в Гражданском кодексе РСФСР от 31.10.22 [8, с. 32]. Он охватил все имущественные права, а также акты о порядке аренды, концессий, деятельности акционерных обществ и т. д. В кодексе подчеркивалось, что гражданские права охраняются законом тогда, когда они не противоречат советскому социальному и хозяйственному назначению. Это замечание позволяло трактовать закон как угодно. В деле реализации государственной политики по отношению к частному предпринимательству гораздо большее значение, нежели законы, имели различные постановления и распоряжения правительства.

Налоговая система была еще одним мощным рычагом регулирования экономики, а впоследствии и вытеснения частных предпринимателей с рынка. В 20-е годы *система налогообложения* частного капитала основывалась на двух налогах: подоходном и промысловом.

Подоходный налог, введенный в 1922 году, платили не только физические, но и юридические лица, причем частные предприятия должны были платить больше, чем государственные и кооперативные организации. Вторым основным налогом на частный капитал после подоходного был *промысловый налог*, введенный летом 1921 года. Промысловый налог представлял собой довольно сложную конструкцию, состоящую из двух вполне независимых частей: патентного и уравнительного сборов. *Патентный сбор* был связан с выборкой патентов предпринимателями. Цена патента определялась разрядом и местонахождением предприятия. *Уравнительный сбор* представлял собой налог, уплачиваемый с суммы хозяйственного оборота. Для государственных предприятий уравнительный сбор и цена патента были установлены в 2–4 раза ниже, чем для частных.

В 1927 году был введен самый разорительный для нэпманов *налог на сверхприбыль*. По сути, это был даже не налог, а контрибуция, возложенная государством на предпринимателей. По данному налогу у

частников могли изымать до 50% прибыли. Вначале под действие налога попадали только фирмы, занимающиеся "спекуляцией", но позднее уже всякая предпринимательская деятельность стала трактоваться как спекулятивная, а ставки налога были еще увеличены.

К 1927 году налоги достигли предела, за которым предпринимательская деятельность становилась просто невыгодной. Однако в последующие три года налоговый пресс продолжал ужесточаться [12, с. 108].

Помимо регулирования экономической деятельности частных предпринимателей, государство стремилось контролировать и социальную жизнь нэпманов. Правительство хотело, чтобы предприниматели занимали самую нижнюю ступень в социальной иерархии и стали изгоями общества. По конституции *нэпманы были лишены гражданских прав*. Эта мера, в свою очередь, влекла за собой запрет на службу в армии, на занятие должности в государственном аппарате, лишение социальных гарантий, в частности – права на пенсию, на бесплатное образование и т. д. Социальная дискриминация распространялась не только на самих нэпманов, но также и на членов их семей.

Специфические условия, в которых развивалось частное предпринимательство, накладывали отпечаток на формы и методы коммерческой деятельности нэпманов. Нэпманы работали только в тех отраслях экономики, которые были развиты еще до революции, где слабее ощущалась конкуренция государственных и кооперативных предприятий и где не требовалось вложение значительных средств.

Частные предприятия, как правило, были не велики по своим размерам. В большинстве своем они принадлежали одному хозяину. Объединять капиталы и создавать более крупное предприятие было не выгодно, так как это резко увеличивало налоги. Тем не менее нэпманы довольно часто прибегали к созданию товариществ, но при этом старались избежать повышенного обложения. Они объединяли капиталы путем создания лжекооперативов. В этом случае владельцы предприятия формально считались правлением, а наемные рабочие – рядовыми членами кооператива. Например, в селе Юксево недалеко от Красноярска членами-руководителями кооперативной артели мукомолов "Труженик" являлись: Хомзе, крупный торговец и валютчик, и Фролов, домовладелец и торговец города Красноярска [5, л. 25]. Создание частного предприятия под маской кооператива было выгодно, так как кооперативы облагались налогом по пониженным ставкам.

Часто объединение капиталов происходило нелегально. Формально во главе предприятия продолжал оставаться один человек, часто – подставное лицо. А истинные владельцы числились наемными служащими. Так, в Кургате торговая компания Тюринов и Шмуйлович в 1924 г. сделала своих нелегальных компаньонов Трушина, Аронова и Фришмана приказчиками, торговые обороты в официальных торговых книгах скрывали на 75%, для учета же реального оборота вели другие книги [5, л. 24 об.].

Подводя итог, можно констатировать, что предпринимательская деятельность нэпманов развивалась в очень сложных, даже экстремальных условиях. В таких условиях успешно могли работать только небольшие предприятия, постоянно меняющие свою специализацию и скрывающие истинные размеры своих оборотов. Специфические условия нэпа в совокупности предопределили также те сферы экономики, в которых частное предпринимательство развивалось наиболее активно. Более того, в рассматриваемый период обострились социально-экономические проблемы, проявившиеся в резком скачке преступности, процветании черного рынка и ростовщичества. Тем не менее именно в этих сложных условиях обозначились пути решения проблем и перспективы развития экономики Сибирского края.

Материалы данной работы могут быть использованы как дополнительный материал при подготовке темы нэпа и при написании работ по этой тематике или смежным дисциплинам. Наработки исследования могут представлять интерес для всех интересующихся отечественной историей и краеведением.

Литература

1. «Бублики для республики»: исторический профиль нэпманов / под ред. *Р.А. Хазиева*. – Уфа, 2005.
2. *Винокуров М., Суходолов А.* Экономика Сибири 1900–1928-е гг. – Новосибирск, 1996.
3. ГАНУ. Ф. 22. О. 1. Д. 38.
4. ГАНУ. Ф. 659. Оп. 1. Д. 294.
5. ГАНУ. Ф. 725. О. 1. Д. 39.
6. ГАНУ. Ф. 1073. Оп. 1а. Д. 46.
7. ГАКК. Ф. Р-827. Оп. 1. Д. 6.
8. Гражданский кодекс РСФСР. – М., 1950.
9. *Демчик Е.В.* Частный капитал в городах Сибири в 1920-е годы. – Барнаул, 1998.
10. История Сибири. – Т. 4, – Л., 1968.

11. Ленин В.И. Полн. собр. соч. – Изд. 5-е. – Т. 44.
12. Марьяхин Г. Очерки истории налогов с населения в СССР. – М., 1964.



УДК 14

С.Ю. Пискорская

К ВОПРОСУ О КОНЦЕПЦИИ «ЭКСПОРТА ХАОСА» В РАМКАХ ГЛОБАЛИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

В статье изложены результаты исследования проблемы «экспорта хаоса» как одного из инструментов регулирования глобализационных процессов.

Ключевые слова: процесс глобализации, концепция «экспорта хаоса», социальная энтропия.

S.Yu. Piskorskaya

TO THE ISSUE OF "THE CHAOS EXPORT" CONCEPT WITHIN THE GLOBALIZATION PROCESSES

The research results of the "chaos export" issue as one of the globalization process regulation tools is given in the article.

Key words: globalization process, "chaos export" concept, social entropy.

В последней четверти XX века многие исследователи искренне верили, что надежды человечества на достижение толерантного единства начинают сбываться, связывая их с процессом глобализации, который представлялся важнейшим фактором устранения конфликтов и интеграции человечества в общепланетарном масштабе. Однако вскоре выяснилось, что «глобализация не только не разрушает сложившуюся планетарную иерархию народов и наций, но во многих случаях усугубляет ее» [1, с. 5].

Интенсивность и плотность экономических, политических и культурных связей, характерных для современного процесса глобализации, обнаруживают неравномерность развития стран и регионов и приводят к тому, что страны с более низким уровнем экономического и технологического развития испытывают на себе давление со стороны более сильных партнеров. В результате усиливаются противоречия между культурами, активно экспортирующими свои культурные образцы, и культурами, которые стремятся сохранить свою самобытность любой ценой. Отсюда всплески национализма, расизма, религиозного фундаментализма как своеобразного «ответа» на вызовы глобализации, требующие определенной трансформации традиционных обществ.

При всем многообразии мнений на изучение проблемы социальной трансформации лишь немногие исследователи отмечают, что подобные преобразования должны проводиться крайне осторожно, с полным осознанием ответственности за ее последствия. Если же социальная трансформация проводится без учета реальных параметров жизнеустройства общества, без учета его стандартов, то это может привести к не просто негативным, а даже губительным для общества последствиям.

В целом все они направлены на слом традиционных устоев общества, стандартов его воспроизводства и означают начало вырождения общества в «свое иное», противоестественное состояние, характеризующееся явлением масштабной социальной деградации, общественным распадом (усилением социальной энтропии) [2, с. 63].

Рост социальной энтропии выводит управляемый объект (общество) за пределы его естественного состояния, за пределы меры, после чего функции управления блокируются, происходит социальная деградация, проявляющаяся в коррупции, криминализации общества и иных негативных для общества последствиях. Процесс трансформации общества характеризуется взаимообусловленностью трансформации духовной, социальной и экономической сфер жизни общества.

Следует отметить, что нарушение принципа отклонений и последующая неуправляемость общества могут быть инициированы как изнутри, так и извне общественной системы. Отклонения, инициированные изнутри системы, демонстрируют изменение общества в плане появления и разрешения социально-экономических

противоречий, возникающих на различных этапах развития общества. Кроме того, это может объясняться и процессами самоорганизации общества.

В качестве примера рассмотрим работу И. Пригожина и И. Стенгерс «Порядок из хаоса» (1984). Одно из основных положений И. Пригожина гласит: «...поскольку окружающий мир никем не построен, перед нами возникает необходимость дать такое описание его мельчайших “кирпичиков” (т. е. микроскопической структуры мира), которое объяснило бы процесс самосборки» [3, с. 47–48]. Одной из главных проблем для ученого выступает проблема развития как самосборки, при этом развитие понимается как цепь сплошных скачков (порядок через флуктуации). Отметим, что благодаря работам И. Пригожина и И. Стенгерс отклонения социальных систем стали описывать в терминологии «порядка» и «хаоса».

Отклонения, инициированные извне системы, в настоящее время активно разрабатываются в рамках концепции «экспорта хаоса», суть которой состоит в том, что идея хаоса (как разобщенности общества, его неуправляемости и, как следствие, – распада) используется в качестве оружия нового поколения, которое применяется «мировым гегемоном» (США) после крушения биполярного мира. В частности, это происходит посредством поддержания демократических сил в странах Ближнего Востока, Азии и Африки, что наиболее ярко просматривается в странах исламского мира. При этом демократизация в данных странах, благодаря наличию информационных технологий, представляется в качестве легального проявления воли народа.

Искусственное становление и развитие новых демократических обществ можно понять в свете логики, которую французский социолог Ж. Липовецки обозначил как «процесс персонализации», коренным образом видоизменяющей все сферы общественной жизни традиционных обществ. Отметим, что понятие «*personne*», от которого образовано понятие «персонализация», во французском языке имеет как минимум два значения. Первое соответствует русскому «персона» – человек, лицо, персона. Во втором значении «*personne*» – никто, что-либо и т.п. Таким образом, «персонализация» – это не только индивидуализация, или преломление разного рода ценностей через мировосприятие отдельной личности, но и опустошение, превращение в ничто, исчезновение, деградация.

Согласно Ж. Липовецки, «процесс персонализации начинается со сравнительной и исторической перспективы, намечает направляющую линию, чувство нового, тип организации и социального контроля» [4, с. 18], который освобождает от традиционного порядка. Происходит глобальная переоценка социальных ценностей, отрицательная сторона которой состоит в том, что процесс персонализации обуславливает ломку традиционной культурно-исторической социализации; положительная (по мнению Ж. Липовецки) – в том, что он соответствует устройству гибкого общества, основанного на информации и поощрении потребностей индивида, культе секса и учете «человеческих факторов».

В результате подобной культурной политики идеал подчинения личности рациональным коллективным правилам рассыпается в прах, а процесс персонализации обеспечивает в широких масштабах новую фундаментальную ценность – ценность индивидуального развития, признания субъективного разнообразия, неповторимости личности, независимо от новых форм контроля.

«Налицо шаг вперед индивидуалистической логики: право на свободу, теоретически не имеющее границ, но ограниченное экономикой, политикой и наукой, отражается на нравах и повседневности общества» [4, с. 20]. Тем самым процесс персонализации предстает в качестве глобальной стратегии по культурной трансформации традиционных обществ незападного типа.

Кроме политических средств, в качестве инструментов «экспорта хаоса» используются также экономические, в том числе силовые меры воздействия на страны незападного мира. Такой подход существует и в настоящее время применительно к трактовке глобализации: глобальная «открытая экономика» означает беспрепятственную экспансию наиболее развитых стран, разоряющих более слабые экономики. Основной лозунг этой экспансии – развитие стран третьего мира для обеспечения адекватных рынков для своих товаров, ведь во взаимозависимом мире помощь – это не благотворительность, это инвестиции, имеющие особое стратегическое значение.

Американец Д. Нейсбит описал данную ситуацию следующим образом: «Когда некоторые развивающиеся страны пытаются попробовать на прочность меняющийся баланс сил, мы склонны называть их политические действия “терроризмом”, а экономические позиции – “шантажом”. По привычке мы пытаемся реагировать прежними способами. “Если арабы не будут продавать нам нефть, мы их уморим голодом!”, “Если иранцы будут захватывать наших заложников, мы их разобмбим и отбросим в каменный век!”» [5, с. 112]. В результате более слабые экономики, культуры и этносы обречены погибнуть, уступив место более сильным и приспособленным.

В развитие этой идеи М. Делягин пишет: «Стимулирование сбыта кредитованием неразвитого мира в 1997–1999 годах привело к кризису последнего, который уже в 2000 году перекинулся на США – локомотив

всей мировой экономики. Для выхода из этой ситуации США применили две взаимодополняющие стратегии. Первая – «экспорт нестабильности»: дезорганизация конкурентов и привлечение в США... бегущих от кризисов капиталов и интеллекта. Дестабилизация вынуждает увеличивать военные расходы, которые взамен рынка стимулируют экономику и технологический прогресс («военное кейнсианство»). Эта стратегия показала свою исчерпанность уже в Ираке. События же в Пакистане показали ее вырождение в стратегию «экспорта хаоса»: США дестабилизируют конкурентов, уже не пытаясь контролировать создаваемый ими хаос и превращая себя в катализатор глобального политического кризиса» [6]. Осознание этого стало фундаментом новой стратегии США – «хаотизации противника», суть которой заключается в следующем: затратный контроль над развитием конкурирующего общества излишен. Достаточно поддерживать чуждое общество в состоянии хаоса, чтобы оно не могло быть не только угрозой, но даже оппонентом США.

«Экспорт хаоса» также может осуществляться посредством манипулирования этническими и религиозными противоречиями в странах незападного мира. Как пишет А. Харченко, «экспорт хаоса в Ираке с последующим натравливанием одной тамошней общности на другую (во имя ослабления их антизападной результирующей) сыграл в этом смысле роль тлеющего запала «чужой» войны с последствиями, явно нерегиональными» [7].

В качестве примера можно привести современную социально-политическую ситуацию не только в странах Африки, Ближнего Востока и России, но и в европейских странах, где хаотизация достигает крайне опасного уровня и чревата катастрофическими последствиями, раскрывающимися такими социальными явлениями, как рост коррупции, безработица, спад производства, криминализация общества, рост религиозно-национальной напряженности и т.д.

Так, еще 17 лет назад марокканский король Хасан II предостерегал Париж от попыток интегрировать мусульман во французское общество. Однако нетолерантное заявление марокканского короля в Париже так и не услышали. Сотни тысяч выходцев из бывших французских колоний продолжали наводнять Францию, а через 12 лет иммигранты подняли бунт, учинив в стране настоящий погром, стоивший Франции сотен миллионов евро: тысячи сожженных зданий, автомобилей, десятки и сотни пострадавших [8]. Противостояние между выходцами из колоний и коренными французами продолжается и в настоящее время.

Проблема появилась несколько десятков лет назад, когда французские капиталисты стали массово завозить в страну дешевую рабочую силу из бывших североафриканских колоний, главным образом Алжира, Марокко и Туниса. Первое поколение арабов было благодарным принявшей их стране и работало за гроши, их дети трудились уже менее охотно, ощущая несправедливость, а третье поколение и вовсе не желало работать, предпочитая сесть на выделяемое правительством пособие. Сложилась уникальная ситуация, когда многие представители французской арабской молодежи, которых называют «ракальи», не работали ни дня, предпочитая проедать пособие и спокойно получая социальное жилье, а нагрузку за все это несла казна страны. Интегрироваться в европейское общество они не могут (или не хотят), хотя власти всесторонне им помогают, это связано с тем, что арабские общины живут особой замкнутой жизнью, так называемыми «кварталами», в которых они врачаются, исключаящими их интеграцию в общество той страны, в которой они живут.

Пропагандируемый европейскими странами мультикультурализм предполагал, что этнообщины являются просто совокупностью обособленных индивидуумов, которые могут быть со временем интегрированы в европейское общество, поскольку люди верят в общие ценности, при этом формат этой веры может отличаться, но всегда оставаться личным делом, исповедоваться «на дому», частным образом. В этой связи можно вспомнить фильмы и мультипликацию 60–90-х годов, где стандартный сюжет следующий: ваш сосед или даже лучший друг – вампир, но он добрый вампир, он пьет коровью кровь и ест гематоген, а людей не убивает. Подобным способом западная пропаганда пытается примирить обывателя с появлением на его улице «чужих» – людей, не похожих на него цветом кожи, религиозными взглядами и бытовыми привычками. Вампир – это предельный случай «чужого», не существующий в природе хищник, который охотится на человека. Пропаганда вдалбливает в голову с малолетства: кем бы вы ни были в частной жизни, существует стандарт среднего класса, которому обязан следовать хоть сам граф Дракула. Анализ пропаганды позволяет понять, чего хотели западные элиты от «мультикультурного» проекта. Им было нужно однородное общество, в котором культурное и религиозное своеобразие является практикуемым на дому частным делом, что вполне соответствует американской модели религиозного многообразия.

Однако реальность оказалась иной – к ним «вползла» чужая социальная структура целиком, вся мусульманская иерархия с суфийскими орденами, проповедниками, со специфическими социальными связями и социальными практиками (не только она одна, впрочем) [9]. Западные элиты неожиданно столкнулись с тем, что когда количество атомарных индивидов, которых они импортируют, превышает определенный уро-

вень, то воссоздаются те социальные структуры, которые существовали на родине этих атомарных индивидов. При этом большая численность общины и возможность коммуникации с «исторической Родиной» делают для современных мигрантов ненужной интеграцию в принимающее их общество, в результате образуются замкнутые общины, состоящие из людей, которые начинают требовать себе прав и почти сразу – привилегий.

С точки зрения концепции мультикультурализма государство должно быть нейтральным по отношению ко всем народам, которые пребывают на его территории. Государство понимается как автомат, который оказывает услуги, собирает налоги и осуществляет управленческую функцию, совершенно безразличную к национальности, культуре и так далее. Интересно, что вопрос принадлежности или непринадлежности к единству, понятному не как универсальное человечество, а как целое в тотальности гарантированной суверенной ситуации, имеет непосредственное отношение к работам Шмитта о сущности демократии. Согласно его выводам, демократический принцип равенства прав имеет смысл только в границах конкретной общности: обращенный ко всем людям без исключения и без различия, он превращается в пустые слова.

Отсюда тезис о социальной однородности как условии подлинной демократической политики: «Всякая действительная демократия основывается не только на принципе равенства равных, но и на том, что к неравным нельзя относиться как к равным. Поэтому демократия нуждается, во-первых, в однородности, а во-вторых, – при необходимости – в уничтожении или искоренении неоднородности» [10, с. 9]. Граждане равны, если их связывает общая субстанция. Подобного рода общей субстанцией равенства Шмитт считал, в частности, нацию: те, кто принадлежит нации как конкретному политическому единству, пользуются равными правами. Социальная однородность складывается за счет исключения из порядка демократического равенства некоторых инородных элементов, по отношению к которым равные осознают себя как равные.

Не случайно в материалах Департамента общественной информации ООН за 2000 год даже «диалог между цивилизациями – это процесс, направленный на достижение, в частности, следующих целей: содействие всеобщему равноправию, равенству и веротерпимости» [11, с. 60]. Здесь равноправие и равенство выступают в качестве первой и главной цели. При этом отмечается, что подлинная цель диалога между цивилизациями – овладеть сердцами и умами следующего поколениями. Это означает, что новые взгляды, для того чтобы они прижились, должны быть приняты теми, кто может вдохновить молодых людей и стимулировать их воображение. Усилия этих людей, являющихся образцами для подражания, предполагается мобилизовать и поощрять их международным сообществом для того, чтобы они брали на себя роль пропагандистов. Такие лидеры влияния имеются в различных социальных секторах: в спорте, в индустрии развлечений, в средствах массовой информации, в науке, в сфере образования и в предпринимательской деятельности.

О.И. Четверекова отмечает, что в диалоге, в частности, Ватикана и ислама «Ватикан проводит все более наступательную политику, суть которой заключается в том, чтобы добиться постепенного реформирования ислама в направлении принятия им системы ценностей западного общества, вынудив отказаться от тех фундаментальных положений, которые никак не вписываются в их культуру. Речь идет о том, чтобы трансформировать ислам, сделав его открытым к просветительским идеям и "восприимчивым к интеллектуальному и религиозному плюрализму", при этом отдельные католические деятели в своих высказываниях дают понять, что прежние методы «тихой дипломатии и умиротворяющего покаяния» провалились» [12, с. 130]. Так, в Европе сегодня проживает хорошо организованная мусульманская община, численность которой к 2050 г., по прогнозам европейских ученых, будет составлять двадцать процентов европейского населения. Эти усиливающиеся диспропорции стали предметом особого внимания Бенедикта XVI, превратившего обретение христианами тех же прав в мусульманском мире, которыми обладают мусульмане в христианских странах, в один из ключевых моментов своей дипломатии.

Что же касается «отстаивания» Ватиканом интересов христиан в мусульманских странах, то ему свойственна крайняя политизированность, свидетельствующая о том, что Святой Престол заинтересован не столько в улучшении жизни христиан, сколько в реализации американского геополитического курса в отношении мусульманских государств, в основе которого лежит известная концепция столкновения цивилизаций. В итоге именно в результате нагнетания напряженности на арабском Востоке и демонизации ислама, а также вследствие локальных войн и конфликтов, теперь уже ставших постоянным явлением, происходит ухудшение положения местных христиан.

В результате можно говорить о проводимой политике двойных стандартов Ватикана. Действительно, постоянно напоминая о необходимости уважения прав христиан в арабских странах, Ватикан ни разу не вступился в защиту православных сербов в Косово и не осудил акты насилия, которые совершали и

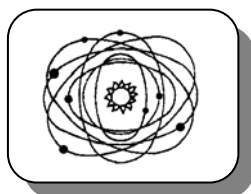
продолжают совершать исламские экстремисты, изгнавшие христиан и разрушившие сотни православных памятников и монастырей. После самопровозглашения независимости Косово Ватикан призвал политиков Сербии к осторожности и умеренности. Данное поведение Святого Престола обусловлено его общими стратегическими планами в отношении Балкан, полностью вписывающимися в проект США, предусматривающий создание на данной территории аморфной Балканской федерации, находящейся под контролем Запада [13].

Показательно, что в настоящее время подобные процессы происходят и в России, пускающей к себе миллионы выходцев из бывших южных республик СССР. И ситуация с пребыванием в России тех же таджиков и узбеков напоминает то, что наблюдалось во Франции, причем предполагается, что в нашей стране негативные процессы могут развиваться гораздо быстрее. Таким образом, проблема «экспорта хаоса» как инструмента для определенных отклонений способа воспроизводства общественной жизни имеет фундаментальную значимость не только для исследователей, но и для самого общества, поскольку имеет жизненно важное значение как для страны в целом, так и для каждого ее гражданина в отдельности.

Литература

1. *Мариносян Х.Э.* Императивы модернизации национального государства в эпоху глобализации // Философские науки. – 2011. – №1. – С. 5–17.
2. *Григоренко Д.Е.* Управляемая подсистема общества // Теория и история. – 2011. – №1. – С. 60–72.
3. *Пригожин И.И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / пер. с англ., общ. ред. В.И. Аршинова, Ю.Л. Климонтовича. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
4. *Липовецки Ж.* Эра пустоты. Очерки современного индивидуализма. – СПб.: Владимир Даль, 2001. – 332 с.
5. *Нейсбит Д.* Мегатренды / пер. с англ. М.Б. Левина. – М.: АСТ: ЗАО НПП «Ермак», 2003. – 380 с.
6. *Десягин М.* Экспорт нестабильности // Столичный стиль. – 2008. – № 9–10. – URL: http://www.capitalstyle.ru/journal/rubric_16/rubric_21/article_300.html (дата обращения: 10.10.11).
7. *Харченко А.* Третье действие: «новый рассвет» // Караван+Я : Тверской областной еженедельник. – 2011. – 28 марта. – URL: <http://www.karavan.tver.ru/html/n1314/articale15.php3> (дата обращения: 16.12.2010).
8. *Балмасов С.С.* Арабы Франции дали России урок толерантности. – URL: <http://www.newsland.ru/news/detail/id/602137/> (дата обращения: 18.12.2010).
9. *Святенков П.В.* Крах мультикультурализма. – URL: <http://www.newsland.ru/news/detail/id/824630/> (дата обращения: 17.11.2011).
10. *Schmitt C.* The Crisis of Parliamentary Democracy. – Cambridge, MA: MIT Press, 1985. – 9 p.
11. Диалог между цивилизациями: веление времени: мат-лы Департамента общественной информации ООН 2010 // Дипломатика: журн. общественной дипломатии. – 2010. – № 2. – С. 58–60.
12. *Четверекова О.И.* Ватикан в диалоге с исламом: давление нарастает // Дипломатика: журн. общественной дипломатии. – 2010. – № 2. – С. 129–135.
13. *Воробьев А.Ю.* Косово-ватиканский плацдарм. – URL: <http://pravoslavie.ru/smi/36586.htm> (дата обращения: 05.11.2011).





ФИЛОСОФИЯ

УДК 124.2: 82.0

М.В. Пугацкий

ФИЛОСОФИЯ ЛИТЕРАТУРНОГО ИРРАЦИОНАЛИЗМА

В работе дается философско-семиотический анализ произведений В. Нижинского и С. Беккета в модусах онтологии человеческого сознания и традиционных интеллектуальных форм вещей.

Ключевые слова: семиотика, пограничность, безумие.

M.V. Pugatskiy

PHILOSOPHY OF LITERARY IRRATIONALISM

The philosophical and semiotic analysis of V. Nizhinskiy and S. Bekketa works in the modi of human consciousness ontology and things traditional intellectual forms is given in the article.

Key words: semiotics, marginality, madness.

Бытие человеческого сознания есть процесс перманентного вопрошания человека о бытии и вопрошания бытия о себе же самом через человека. В последнем случае речь, скорее, может идти о религиозном аспекте познания: Абсолют наблюдает за своим творением посредством “ока” человеческого разума, познавая Себя-в-Творении. Сознание человека обычно помещают в рамки когнитивных конструкций – традиционных интеллектуальных форм и содержаний вещей. Давайте попробуем отойти от линейного детерминизма и снять запрет на свободную ассоциативность мышления путем анализа иррациональных семиотических сетей в материалах Вацлава Нижинского и Сэмюэля Беккета.

Вацлав Нижинский (1889–1950) – выдающийся русский танцовщик и хореограф, внесший заметный вклад в искусство балета нашего столетия. Лишь немногим более десяти лет он радовал своим ярчайшим талантом тысячи поклонников – сначала на сцене Мариинского театра, затем в составе труппы Сергея Дягилева. Но этого времени оказалось достаточно, чтобы его имя стало сопровождаться неперенными эпитетами “великий”, “гениальный”, “неповторимый”, чтобы созданные им образы в балетах И.Стравинского, К. Дебюсси, Адана вошли в классику мировой хореографии, чтобы ему стремились подражать десятки лучших танцовщиков мира. Слава его была огромна, переполненные залы рукоплескали ему на всех континентах.

Но судьба Нижинского стала подтверждением горькой истины: гений и безумие идут рука об руку. Тяжелое психическое заболевание заставило великого танцовщика навсегда покинуть сцену. Именно тогда начал он писать свои тетради, которые сам озаглавил “Жизнь” и “Смерть”, объединив общим названием “Чувство”, – на первый взгляд сумбурные, хаотичные записи, имевшие мало отношения к его прошлой блестящей жизни. В них – мысли о мире и человеке, о Боге и душе, о суетном и вечном, об искусстве – не как о ремесле, но как о способе миропознания.

Нижинский начинает писать о том, что он любит Чувство, что он боится печатать свою книгу после Чьей-То смерти, что он боится за Кого-То и Кто-То боится за Себя.

Так, почти с самого начала, в строку, начинается диалог с Богом. Чувство не подводит Нижинского. Он понимает, что у него мало времени, поэтому обрывает свои предыдущие записи, чтобы успеть сказать главное. Он чувствует, что его ждет: “Ты будешь сидеть в сумасшедшем доме и ты поймешь сумасшедших. Я хочу, чтобы тебя посадили в тюрьму или в сумасшедший дом. Достоевский был в каторжных работах, а поэтому ты можешь тоже сидеть где-нибудь. Я знаю любовь людей, у которых не замолкает в груди, а поэтому они не позволяют тебя посадить. Ты будешь свободен как птица, ибо эта книга будет издана во многих тысячах экземпляров. Я хочу подписаться Нижинским для рекламы, но мое имя есть Бог” [1, с. 37].

О каком же “чувстве”, превратившемся в малопонятный подзаголовок в английском и французском изданиях, идет речь? Нижинский именует “чувством” интуицию – инструмент творчества, тот слух, в который обращается художник, и уже не художник – пророк. И сам он несколькими страницами позже назовет себя

проповедником. Это чувство ни разу не подвело Нижинского-артиста, когда он потрясал души всех, кто видел его на сцене. Оно же вело его, хореографа, когда он, не ведая дороги, пошел в неизвестность. И кто знает, может быть, оно же присматривало за ним, когда он, уже полубезумный, блуждал по окружающим городок Сен-Мориц горам, не один раз рискуя соскользнуть в заснеженную пропасть.

Когда читаешь последнюю страницу, сбивчивую, теряющую нить, то так и слышишь, как слова нетерпеливо бегут, и невозможно четко отделить явь от бреда большого рассудка. Это пограничное состояние, это “больные” строки, вознесенные страданием гибнущего духа.

“Я не люблю толпы. [...] Я буду писать много, ибо я хочу людям объяснить, что такое жизнь, а что такое смерть. Я не могу писать скоро, ибо у меня мускулы устают. Я не могу больше. Я мученик, ибо чувствую боль в плече. Я люблю писать, ибо я хочу помочь людям. Я не могу писать, ибо я устал. Я хочу кончить, но Бог не дает мне. Я буду писать до тех пор, пока Бог меня не остановит... [...] Я пойду на вокзал пешком, а не на извозчике. Если все поедут, то я тоже поеду. Бог хочет показать людям, что я такой же человек, как и они...

Я поеду сейчас...

Я жду...

Я не хочу...”[1, с. 244–245].

Так заканчивается вторая и последняя часть записок Нижинского “Смерть”. Нижинский не успевает даже подписаться, как под первой частью, “Жизнь”: “Бог Нижинский”. Не успевает поставить дату. В этот день Нижинский в сопровождении жены и ее матери выедет из Сен-Морица в Цюрих, где по рекомендации врачей будет помещен в санаторий Бельвю – лечебницу для душевнобольных, откуда уже больше никогда не выйдет.

В данном случае логоцентризм успешно преодолевается безумием: именно благодаря ему Нижинский теряет страх перед дискурсом в семиотической конструкции, перед бесконтрольным, чреватым непредсказуемыми случайностями бытием. Его речь становится неудержимой, прерывистой, воинствующей, наивно-искренней. Он пишет, что превращается в “слух”. Вслушивание есть величайший философский процесс познания речи, речи не говорящей, а речи, по хайдеггеровскому определению, как “выговоренности языка”. Он “слушает” Молчание, т.е. обретает самое бытие через трансцендентальную ответственность и собранность – со-бытийствует, но уже не жизни, в которой пребывал как часть Логоса, а смерти, в которую возвращается для “растворения” в целом, безграничном бытии.

Нижинский жил на границах: жизнь-смерть, человек-публика, человек-Бог. Бинарное противостояние оппозиционных элементов исключается трансгрессией, т.е. переходом человеческого сознания за границы собственного “Я” путем отказа от усмотрения глубинного смысла и имманентной логики в бытии и сущности любого феномена: нет смысла дальше жить, необходимо “бежать”, “идти на вокзал пешком”, чтобы показать, что он “такой же человек, как и они” – люди, чтобы “быть свободным как птица”.

Нет схоластики, словесного декора и украшательства в работах С. Бэкетта (1906–1989) – ирландского писателя, последовательно проводившего в своем творчестве линию на “деиндивидуализацию”, неразличение формы и содержания, архетипическое бытие, существующее вне времени и пространства. Убежденный в принципиальной абсурдности мира, Беккет отвергает язык конвенциональный, логический в пользу языка дорефлективного, алогического, бессознательного, спонтанного. Он одержим идеей смерти, и его слово непосредственно соприкасается с Молчанием, остановить его “язык” невозможно.

“Куда бы я пошел, если бы я мог идти, кем бы я был, если бы я мог быть, если бы я сказал, если бы у меня был голос, кто это там говорит, говоря, что это я говорю? Ответьте просто. Это все тот же вечный незнакомец, единственный, для которого я существую, в шелке моего небытия, его небытия, нашего, вот самый простой ответ [...] Он заставляет меня говорить, говоря, что это не я, согласитесь, что это ловко подстроено, он заставляет меня говорить, что это не я, а я-то ничего не говорю...” [2, с. 102].

Жак Деррида, утверждает, что любой Автор всегда привносит в текст “другого”. На мой взгляд, в противном случае, Автор был бы лишен диалога с самим собой. Расколотое “Я” – не трагедия, а предпосылка к началу новой жизни – в другом образе, в другой форме, в другом мире и во всем остальном “другом”. Расколотое “Я” отсылается в прошлое, вытесняется из памяти, предается забвению с целью вхождения в “иное бытие”. “Письмо – это исход, как нисхождение из себя в себе смысла: метафора-для-другого-ввиду-другого-который-здесь, метафора как метафизика, в которой бытие должно скрыться, если мы хотим, чтобы появилось иное...” [4, с. 46].

В произведениях Беккетта мы видим феномен самодвижения семиотических сред, автохтонный и имманентный разговор самого языка с самим собой. И в этом хоре отсутствует предикативная логика, а иногда – синтаксис и пунктуация.

“Вижу все в натуральную величину в том числе и в мою вспышка света в грязи молитва голова на столе крокус старик в слезах слезы из-под пальцев небеса все самое разное на земле на море внезапную синеву золото зелень земли внезапно в грязи

но слова как сейчас слова не мои до Пима нет нет так не говорят большая разница я ее слышу между тогда и теперь какую-то разницу среди подобий...” [3, с. 135].

У всякого содержания есть форма. И это философская аксиома. Текст – это одна из разновидностей формы выражения и существования различных объектов, их свойств и связей. Благодаря тексту эти объекты, свойства и связи становятся единым целым – “картиной мира”. Чтобы начать писать – “слушать”, необходимо приложить определенное усилие – Волю. Таким образом, в содержании – “Языке” – “Молчании” уже заключена Сила. Следовательно, форма – есть напряжение самой этой Силы. Аналогичным образом художественное произведение – всегда результат приложения Воли Автора, выражение Его содержания, “выговаривание” Его Языка, демонстрация Бытия, имеющего различные формы с равным правом на существование. Тогда “безумный” Нижинский вовсе не покажется нам безвольным и слабым, а Беккет, блуждающий по лабиринтам бытия и бесконечно приближающийся к смерти, – живым мертвецом. “Воля писать не понимается, исходя из некоего волюнтаризма. Письмо – это не последующее определение какого-то первичного хотения. Напротив, письмо пробуждает смысл воли к воле: свободу, разрыв со средой эмпирической истории и горизонте согласия со скрытой сущностью эмпирии...” [4, с. 22].

Форма произведения – это то, на что человек нацелен, что он хочет преподнести себе, иметь перед собой, поставить перед собой. Человек через письмо собирает, спасает, принимает, сберегает и глядит в глаза эмпирическому хаосу. Человек наблюдает за хаосом, а последний захватывает человека своей непотаенностью, открытостью для пребывания в Себе.

Сила иррационального мышления, накладывающаяся на семиотическую сетку и пытающаяся преодолеть ее, есть какая-то неведомая Божественная Сила, трансцендентная Воля – Вездесущая и Бесконечная. Рациональное мышление циклично и замкнуто в своем круге “начало-конец”, но иррационализм как постоянное довершение Бытия не имеет предела. Погружаясь в глубины истинного Бытия, которое зачастую в рациональной жизни кажется безумием, человек обретает бессмертие. Здесь уже нет ни объекта, ни субъекта – все границы стерты, антропологизация Языка преодолена, Человек в Боге (“Бог Нижинский”). “ТАМ НАВЕРХУ все озаряется светом короткие сценки в грязи или память о стародавних он находит слова во имя покоя ЗДЕСЬ...” [3, с. 186]. “Слово” выступает у Беккета лишь в качестве произвольного “указателя” или “индикатора”, соотносясь в форму, делая весь текст “картиной мира” “во имя покоя”.

“Эго” движется к покою – к Богу. Этот Бог и является тем самым “другим” в произведениях Нижинского и Беккета. Но “Эго” всегда запаздывает: содержащийся в текстах смысл является по отношению к Абсолютному Бытию (Богу) вторичным. Прилагая усилие (Волю), Автор запаздыванием смысла лишь усиливает Бытие, второй раз поставляя Его на место “быть”. Поэтому финальное отождествление бытия и смысла никогда не состоится. Человек обретает покой только тогда, когда перестает ставить смысл на первое место, вместо Бытия, и вообще отказывается от какого бы то ни было смысла. Иоанн Златоуст наставлял о том, чтобы у нас исчезла “надобность в писании”, чтобы наша жизнь оказалась столь чистой, чтобы “благодать духа заменила бы в нашей душе книги и записалась бы в наших сердцах”, поскольку “письмена – это второе плавание”.

Оба – Нижинский и Беккет – в своих произведениях стремятся к освобождению своей души от ее физической оболочки – тела, которое подвергают изощренному словесному “унижению”, что свидетельствует о подсознательном желании ускорить процесс соединения с Богом.

Нижинский: “Я много раз говорил, что мясо есть скверно [...] Я после еды скучен, ибо чувствую мой желудок” [1, с. 48]. “Я знаю, что такое живот. Живот имеет кишки, желудок, печень, мочевой пузырь и прочее [...] Мне еда не важна, ибо я из нее ничего не делаю” [1, с. 163]. “Я есть человек от Бога, а не от обезьяны...” [1, с. 65].

Беккет: “Он погибает от легких, я скорее от простаты [...] Я ставлю себе катетер в одиночестве, дрожащей рукой, стоя в общественной уборной, согнувшись пополам, накрывшись плащом, чтобы меня никто не видел, меня принимают за порочного старикашку. Тем временем он ждет меня на скамейке, вибрируя от приступов кашля...” [2, с. 99]. “Другой бок левая нога левая рука тяни толкай голова и верхний отдел позвоночника отрываются от поверхности чтобы меньше трения падают ползу иноходью десять метров пятнадцать метров стоп...” [3, с. 134].

“Если бы я сказал: «Там есть выход, где-то есть выход», остальное случилось бы само собой. Чего же я жду, почему не скажу, не поверю? И что означает «остальное»? Стану ли я отвечать, искать ответ, или пойду дальше, словно ничего не спрашивал? Не знаю, ничего не могу знать заранее, ни потом, ни одновременно, будущее покажет, близкое или далекое...” [2, с. 114].

Итак, деконструктивизм в работах Нжинского и Беккета подвергает сомнению абсолютность человеческого разума, поскольку деконструктивизм определяется не только традиционными интеллектуальными средствами. Амбиции частного дискурса на статус универсалии абсурдны, так как разум себя как оправдывает, так в то же самое время и критикует. Необходимо отойти от этого абсурда. Отказ от смысла существования, от жизни, от разума? А, может быть, Бог? Если бы и я знал, где есть выход. Философское вопрошание бесконечно.

Стремление к смерти у Нжинского и Беккета сопряжено с возрождением в новой жизни. Смерть в их понимании – это не самоубийство, а вера в бессмертие бытия: их произведения отрицают финализм. “Стало быть, ты в жизнь еще веруешь!..” – говорит сестра Раскольников, когда тот вернулся после попытки самоубийства. “Я не веровал, а сейчас вместе с матерью, обнявшись, плакали; я верую, а ее просил за меня молиться. Это Бог знает как делается... и я ничего в этом не понимаю...” [5, с. 399].

Литература

1. *Нжинский Вацлав*. Чувство. – М.: Вагриус, 2000.
2. *Беккет Сэмюэль*. Никчемные тексты // Никчемные тексты. – СПб.: Наука, 2001.
3. *Беккет Сэмюэль*. Как есть // Никчемные тексты. – СПб.: Наука, 2001.
4. *Деррида Жак*. Сила и значение // Письмо и различие. – М.: Акад. проект, 2000.
5. *Достоевский Ф.М.* Преступление и наказание // Полн. собр. соч.: в 30 т. – Л., 1972–1990. – Т. 6.





ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 331.826

И.Л. Бельих

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ КАК ПУТЬ РЕАЛИЗАЦИИ АКТИВНОЙ ПОЗИЦИИ ЛИЧНОСТИ

Статья посвящена вопросам профессионального самоопределения студентов, обучающихся в государственных и негосударственных вузах. В работе освещаются вопросы активности личности, мотивация профессиональной направленности при выборе жизненного пути. На основе обобщенных эмпирических данных охарактеризована целостная картина динамики профессионального становления студентов в высших учебных заведениях, а также рассмотрены особенности профессионального развития будущих специалистов, обучающихся в учреждениях разного типа.

Ключевые слова: профессионализм, профессиональное самоопределение, активность.

I.L. Belykh

STUDENTS PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION AS THE WAY OF PERSONALITY ACTIVE POSITION REALIZATION

The article is devoted to the issues of students' professional self-determination in the state and private institutions of higher education. The problems of personality activity, professional orientation motivation while choosing the course of life are considered in the article. The integral picture of students' professional self-determination dynamics in the institutions of higher education on the basis of the generalized empirical data results is characterized. The peculiarities of future specialists' professional development in different types of educational institutions are considered.

Key words: professionalism, professional self-determination, activity.

Внедрение новых информационных технологий, автоматизация, компьютеризация деятельности и жизни человека повлекли за собой изменение традиционных представлений о профессиональной деятельности, профессионале и профессионализме. Человек должен не только вписаться в новую реальность, но и быть эффективным в своей профессиональной деятельности.

Личностные качества и особенности, социально-экономические условия и профессиональное окружение влияют на достижение человеком успехов в профессиональной деятельности и рост профессионализма.

Профессионализм – это интегральное свойство человека (как индивида, личности, субъекта деятельности и индивидуальности), деятельности и общения, которое обеспечивает высокую эффективность, надежность и качество деятельности [1, с. 19].

Включение человека в трудовую деятельность порождает формирование и проявление некоторого его системного свойства, отражающего степень индивидуальных возможностей решать профессиональные задачи на заданном уровне эффективности, надежности и безопасности в течение определенного времени. Данное свойство личности отражает интегральную характеристику как субъекта труда или как личности. Такой интегральной характеристикой выступает профессионализм человека.

Профессионализм человека – это продукт его индивидуального профессионального развития и развития профессионального сообщества. Это особое свойство людей систематически, эффективно и надежно выполнять сложную деятельность в самых разнообразных условиях. В развитии профессионального сообщества на первый план выступает преемственная связь поколений профессионалов, передача предыдущим поколением каждому последующему результатов практической деятельности и возникшей на ее основе тео-

речической деятельности, овладение каждым формируемым профессионалом результатами этой деятельности.

Выбор профессии, или профессиональное самоопределение, является основой самоутверждения человека в обществе. Выбор профессии – это не одномоментный акт, а процесс, состоящий из ряда этапов, продолжительность которых зависит от внешних условий и индивидуальных особенностей человека, осуществляющего такой выбор. Данный процесс мы можем наблюдать в профессионально ориентированных учебных заведениях [2].

Профессиональное самоопределение является процессом, охватывающим весь период профессиональной деятельности личности: от возникновения профессиональных намерений до выхода их трудовой деятельности. Основным показателем уровня профессионального самоопределения – содержательность и глубина профессионального интереса с учетом его положения в системе мотивов, образующих профессиональную направленность. Очевидно, что без достаточно высокого уровня профессиональной направленности невозможно оптимальное взаимодействие между человеком и избираемым им трудом. Только при этом условии можно прогнозировать успешное развитие творческих и нравственных сил личности в процессе труда. Было бы неверно понимать отношение к профессии односторонне, только как проявление активности, избирательности со стороны человека. В действительности здесь имеет место взаимодействие, поскольку профессия также воздействует на субъект. Это воздействие характеризуется тем, какие чувства, образы, мысли возникают в сознании под влиянием профессии и, что особенно существенно, теми объективными требованиями, которые профессия предъявляет к человеку [3, с. 23].

Главная цель профессионального самоопределения – постепенное формирование внутренней готовности самостоятельно и осознанно планировать, корректировать и реализовывать перспективы своего развития (профессионального, жизненного, личностного).

Теоретический анализ данной проблемы показал, что высокий уровень профессиональной направленности – это та качественная особенность структуры мотивов личности, которая выражает единство интересов личности в системе профессионального самоопределения. Следует отметить значительную роль психологических особенностей личности и уровня развития ее способностей.

Профессиональное самоопределение может занимать весь период активной трудовой деятельности человека, который не может быть изучен целостно за короткий промежуток времени (несколько лет), поэтому требует изучения на каждой конкретной стадии. При этом к настоящему времени наиболее полно исследовано профессиональное самоопределение на этапе формирования профессиональных намерений и выбора профессии, реализующемся часто ещё в школьные годы. Отметим, что выбор профессии относится к категории смыслового выбора, который характеризуется активизацией поиска профессии, способной удовлетворить ожидания общества и личные запросы опанта (человека, выбирающего профессию), определяемые уровнем развития мотивационной сферы, анализом своих возможностей, формированием самооценки собственной профессиональной пригодности [2].

Обращаясь к начальному этапу процесса профессионального самоопределения, Н.С. Пряжников говорит о постоянном формировании у школьника внутренней готовности к осознанному и самостоятельному построению, корректировке и реализации перспектив своего развития (профессионального, жизненного) [4, с. 57].

Специфика профессионального самоопределения выпускников вузов состоит в том, что на период окончания человеком вуза и первые годы после него приходится адаптация личности к конкретной деятельности. К этому же времени относится и всестороннее развитие личности студента, превращение его в гражданина своей страны. По этой причине профессиональное самоопределение студента-выпускника вуза включает в себя элементы как жизненного, так и социального самоопределения.

Содержанием следующих этапов профессионального самоопределения выступает формирование отношения личности к себе как к субъекту собственной профессиональной деятельности.

Отметим, что профессиональное определение личности осуществляется как взаимообусловленный процесс, где личность проявляет социальную активность, свою индивидуальность, соответствуя требованиям общества, которое, в свою очередь, должно создавать условия для эффективной жизнедеятельности, саморазвития, проявления способностей самой личности, реализации ее интересов.

Индивидуальные характеристики человека (установки, потребности, уровень притязаний, особенности интеллекта и др.) оказывают значительное влияние на выбор профессий и ход профессиональной адаптации. Они могут как способствовать формированию профессионального мастерства и творческому подходу к трудовой деятельности, так и препятствовать профессиональному становлению. Например, отсутствие профессиональной активности, недостаточность общих способностей, отсутствие помехоустойчивости и саморегуляции приводит к быстрому профессиональному старению и профессиональной деформации. Вслед-

ствие этого можно утверждать, что наличие у человека необходимого ресурса профессионального развития способствует его профессионализации.

Процесс профессионализации отражает совокупность социальных, экономических, производственных и педагогических аспектов профессионального становления личности работника. Это целостный непрерывный процесс становления личности специалиста, который начинается с момента выбора будущей профессии и заканчивается, когда человек прекращает активную трудовую деятельность. Это направление развития личности, в рамках которого решается специфический комплекс противоречий, присущих социализации личности в целом. Ведущим в этом противоречии является степень соответствия между личностью и профессией, требованиями деятельности и уровнем развития как отдельных личностных образований, так и профессионально ориентированных структур психики.

В процессе профессионализации происходит формирование специфических видов трудовой активности личности на основе развития и структурирования ее профессионально ориентированных свойств, обеспечивающих реализацию функций познания, общения и регуляции в конкретных видах трудовой деятельности и на этапах профессионального пути.

Развитие и формирование профессионального самосознания являются одним из центральных моментов становления профессионала. Не случайно С. М. Богословский, предложивший одно из самых удачных определений профессий, писал о том, что о профессии применительно к данному человеку можно говорить лишь тогда, когда данная профессиональная деятельность «признается за профессию личным самосознанием данного лица» [5, с. 157]. Неудачное профессиональное самоопределение и недостаточная самореализация могут стать причиной многих собственно психологических, жизненных проблем.

Для получения определенного результата в какой-либо деятельности необходимо проявление соответствующего уровня физиологической, психической и социальной активности личности, способствующего достижению принимаемых человеком целей.

Основой профессионального самоопределения становится личностная активность человека, которая является показателем умения занимать в жизнедеятельности в целом или в конкретной ситуации профессионального выбора позиции субъекта. Для того чтобы человек смог реализовать себя в качестве субъекта, он должен уметь согласовывать свои способности и возможности с внешними требованиями, носящими для него характер объективных и необходимых требований. Возникает необходимость индивидуального подхода, а также максимального использования всего арсенала профориентационных возможностей учебно-педагогического процесса, создания и внедрения педагогических технологий, ориентированных не только на повышение уровня знаний студентов, но и на развитие профессионального самоопределения, т.е. деятельностно-смыслового единства у будущих специалистов.

Активность является главной характеристикой личности, без которой немислимо ее существование как субъекта и как члена общества. Однако человек не сразу становится активным преобразователем среды, ему необходимо приспособляться, подчиняться среде, подражать действиям и поведению других людей, и лишь потом, по мере своего духовного роста, постепенно он становится творцом и преобразователем жизни.

С.Л. Рубинштейн считает, что субъекта характеризуют активность, способность к развитию, интеграции, самодетерминации, саморегуляции, самодвижению и самосовершенствованию. Активность является не только мерой взаимоотношения и взаимодействия внутреннего и внешнего (по принципу «внешнее через внутреннее»), но и особым способом взаимодействия, который не ограничивается только деятельностью. Он сформулировал принцип единства сознания и деятельности, согласно которому активность психики и сознания не может быть понята вне связи с деятельностью. Деятельность понимается как одна из форм активности человека [6].

Подход, намеченный С. Л. Рубинштейном, развивает в своих работах К. А. Абульханова-Славская, для которой центральным моментом самоопределения является также самодетерминация, собственная активность, осознанное стремление занять определенную позицию. По ее мнению, самоопределение – это осознание личностью своей позиции, которая формируется внутри координат системы отношений. При этом она подчеркивает, что от того, как складывается система отношений (к коллективному субъекту, своему месту в коллективе и другим его членам), зависит самоопределение и общественная активность личности.

Очень интересный вклад в понимание природы активности внесли исследования В.А. Петровского и А.Г. Асмолова, позволившие выделить «надситуативную активность» – готовность человека не только самостоятельно и осознанно совершать различные действия и поступки, но и стремиться к новому, не запланированному в рамках уже осуществляемой деятельности, а также «неадаптивную активность» – готовность не только следовать к намеченной цели, но и конструировать новые, более интересные цели и смыслы уже в процессе своей деятельности [7]. Говоря о такого рода активности, А.Г. Асмолов отмечает, что она прояв-

ляется «в творческом преобразовании ситуации, в саморазвитии личности как субъекта деятельности», при этом личность неизбежно сталкивается с «проблемой выбора в возникшей неопределенной ситуации» [8]. Для нас важно здесь то, что подлинная, творческая активность напрямую связана с проблемой выбора, а проблема выбора, как известно, в наиболее сложном своем выражении буквально пронизывает всю теорию и практику профессионального самоопределения (выбор профессии, выбор пути подготовки к профессии и саморазвития, построение карьеры и всей жизни, нравственные выборы) [7].

Основными компонентами профессионального становления личности на этапе обучения в вузе являются учебно-профессиональная мотивация, ценностные и смысложизненные ориентации, профессиональные интересы, профессиональная самооценка, уровень субъективного контроля, потребностный профиль деятельности. Такое понимание предмета исследования оказалось целесообразным для сравнительного изучения содержания и динамики профессионального становления студента вуза.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методические приемы: комплексность в подборе методик, позволяющая охватить разные аспекты профессионального становления; метод срезов, обеспечивающий изучение профессионального становления в динамике; сравнительный анализ особенностей становления студентов разных специальностей; разнообразные высокоформализованные методы психодиагностики (тесты), а также анкетирование, проективные методы, методы выявления уровней самооценки, адаптированные к задачам исследования. В качестве испытуемых выступали студенты экономического, гуманитарного факультетов Сибирского государственного технологического университета г. Красноярск. На основе обобщенных результатов эмпирических данных охарактеризована целостная картина динамики профессионального становления студентов в высших учебных заведениях в целом, а также рассмотрены особенности профессионального развития будущих специалистов, обучающихся в государственном и негосударственном вузах.

Потребностный профиль студентов негосударственного вуза аналогичен потребностному профилю студентов, обучающихся в государственном вузе.

Самым высоким уровнем отличается потребность в аффилиации, что отражает стремление студентов быть в обществе других людей, взаимодействовать с окружающими, а также большое значение эмоциональных контактов, дружбы, любви в их жизни (71%). Потребность в получении знаний (познавательная потребность) и потребность в достижениях находятся примерно на одном уровне значимости, причем процент выраженности каждой из них несколько выше у студентов государственных вузов (56–57%).

Установлено, что профессиональная самооценка опрошенных студентов в целом занижена, будущие специалисты оценивают уровень развития своих профессионально важных качеств (ПВК) как недостаточный для будущей работы.

Нас также интересовало соотношение уровней профессиональной и личностной самооценки студентов во время обучения в вузе. Показатели их личностной самооценки достаточно высоки, что говорит о том, что свои личностные качества, в отличие от профессиональных, студенты оценивают адекватно. Определена динамика роста уровня профессиональной самооценки студентов от первого курса к последнему. Однако во всех исследованных нами институтах наблюдается резкое снижение ее уровня на II–III курсах. Это свидетельствует о том, что если поступление в вуз по избранной специальности способствует повышению самооценки первокурсников, то проблемы и трудности, встающие на пути приобретения профессии, связанные с новизной и сложностью преподаваемых предметов, ведут к понижению уровня самооценки профессионально важных качеств; получение же необходимого объема знаний и практических умений для занятия профессиональной деятельностью при завершении обучения в вузе способствует повышению коэффициента профессиональной самооценки.

Установлено, что в целом по вузам все показатели уровня субъективного контроля достаточно высоки, что говорит об интернальном локусе контроля сегодняшних студентов над важнейшими событиями их жизни, умении управлять ими, чувстве ответственности перед собой и окружающими.

При изучении профессиональных интересов и сопоставлении личностных кодов студентов с требованиями, предъявляемыми профессией, которую студенты познают в процессе учебы, выяснилось, что далеко не все испытуемые обладают качествами, необходимыми для успешной учебной и профессиональной деятельности, и довольно часто наблюдается разрыв между тем, чему бы хотел обучаться студент, и тем, чему он обучается в настоящее время.

Профессиональные интересы оказались самыми разнообразными, но все же больше половины студентов отдадут предпочтение именно тем специальностям, которым они обучаются, или близким к ним. В ходе профессионального обучения отмечается хотя и не стабильный, но рост числа совпадений профессиональных интересов с требованиями избранной профессии. Большинство студентов обладают высокой и

средней однородностью профессиональных интересов (90% из всего числа опрошенных); при этом четко прослеживается рост данного показателя в процессе обучения: обучение в вузе, независимо от специальности и специфики вуза, способствует развитию однородности профессиональных интересов студентов и высокой совместимости с кодом избранной ими профессии.

Однако многие из опрошенных плохо осознают, что они ожидают от своей профессиональной карьеры, так как их профессиональный выбор не отличается устойчивостью и четкостью локализации. По всей выборке испытуемых наблюдается высокая степень конгруэнтности – следовательно, большинство студентов находится в процессе профессионального обучения в окружении людей того же типа, к которому принадлежат они сами; в таком окружении им комфортно учиться, так как в атмосфере понимания, родства интересов создается благоприятный психологический климат. В процессе покурсовой динамики конгруэнтность имеет тенденцию к росту: старшекурсники отличаются более устойчивой профессиональной направленностью, большим родством интересов, чем студенты младших курсов. Следовательно, у них выше степень совместимости личностных психологических типов.

В развитии терминальных ценностей студентов вузов можно отметить следующие основные тенденции: при постановке и решении приоритетных жизненных задач студенты стремятся к достижению конкретных и осязаемых результатов, воплощающихся часто в высоком уровне материального благополучия; при этом они ориентированы, с одной стороны, на установление благоприятных межличностных взаимоотношений с другими людьми, возможность взаимодействия, с другой стороны – на сохранение неповторимости и своеобразия своей личности, взглядов, убеждений, стиля жизни, интересуясь получением объективной информации об особенностях своего характера, способностей, других характеристик своей личности. В то же время опрошенные студенты не сильно заинтересованы во мнении окружающих о себе, социальном одобрении своего поведения, признании, уважении со стороны наиболее значимых для них лиц; также не считают важным получение морального удовлетворения от результатов своей деятельности и внесение различных изменений во все сферы жизни с целью избежать стереотипов и разнообразить свою жизнь [8, с. 122].

Ведущие позиции среди предпочитаемых сфер жизнедеятельности студентов принадлежат обучению и образованию и сфере общественной жизни: данное положение отражает стремление студентов к повышению уровня своей образованности, расширению кругозора, а также высокую значимость для них проблем жизни общества, быструю вовлекаемость этой группы в общественно-политическую жизнь.

Выраженность данных жизненных сфер и преобладание в них таких ценностей, как «достижения» и «высокое материальное положение», характеризуют студентов как людей, стремящихся добиваться, с одной стороны, конкретных результатов своего образовательного процесса (например, защита диплома), с другой стороны, других жизненных целей, достижение которых зависит от уровня образования; тщательно планировать все этапы образовательного процесса с постановкой конкретных целей на каждом этапе, повышать свою самооценку; повышать уровень образования, если существующий его уровень не приносит желаемого материального благополучия, не гарантирует высокой зарплаты и других видов материальных благ.

При анализе особенностей предпочтения студентами государственного вуза терминальных ценностей различий между ними и студентами негосударственного вуза не обнаружено. Напротив, есть существенные различия внутри выборки по государственному вузу: если студенты всех вузов стремятся к «достижениям», то во второй позиции предпочтение отдано различным ценностям: в техническом вузе – это «сохранение собственной индивидуальности», желание быть оригинальным, успешным при получении образования, стараясь не нарушать жизненных принципов, это «высокое материальное положение»; в международном институте экономики и права – это «развитие себя», особая заинтересованность в информации о своих способностях в обучении и возможности их развития; благополучное финансовое состояние, желание повышать уровень своего образования в целях гарантии высокой зарплаты и других видов материальных благ.

В отличие от степени предпочтительности терминальных ценностей, где у студентов негосударственного вуза имеются общие со студентами государственного вуза ценности в особенностях предпочтения жизненных сфер, у этих студентов есть индивидуальные особенности. Стремление студентов негосударственного вуза к повышению уровня своей образованности, расширению кругозора, получению новых знаний выражено явным преобладанием сферы обучения и образования над другими жизненными сферами.

Следующая позиция занята двумя сферами, представленными почти в равной степени: сфера общественной жизни и сфера обучения и образования. Сфера профессиональной жизни, в отличие от студентов негосударственного вуза, у этих студентов занимает 4–5 позиций и находится на одном уровне со сферой увлечений, т.е. будущая профессиональная деятельность не является в данном случае главным содержанием жизни студентов.

Таким образом, данные, полученные при изучении профессиональной направленности студентов вузов, дают возможность проанализировать и проследить динамику становления профессионала на этапе обучения в вузе для дальнейшего использования в работе по стимулированию развития навыков, необходимых в сфере профессиональной деятельности.

Вследствие всего сказанного выше можно сказать, что профессионализация – это специфическая форма трудовой активности человека в течение профессионального этапа жизненного пути, отражающая процесс его социализации и профессионального развития, и для развития профессиональной направленности необходима такая организация деятельности студентов, которая актуализировала бы противоречие между требованиями предпочитаемой деятельности и ее личностным смыслом для человека.

Литература

1. Дружилов С.А. Становление профессионализма человека как реализация индивидуального ресурса профессионального развития. – Новокузнецк: ИПК, 2002. – 242 с.
2. Борисова Е.М. Профессиональное самоопределение: личностный аспект: автореф. дис. ... д-ра психол. наук. – М., 1995.
3. Ларионова-Кречетова А.А. Динамика ценностно-смысловой сферы профессиональной деятельности в процессе становления субъекта труда: автореф. ... канд. психол. наук. – М., 2005. – 34 с.
4. Пряжникова Е.Ю., Пряжников Н.С. Профорентация. – М.: Академия, 2005. – 496 с.
5. Слободчиков В.И., Исаев Е.И. Основы психологической антропологии. Психология человека: введение в психологию субъективности. – М.: Школа-Пресс, 1995. – 384 с.
6. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: в 2 т. – М.: Педагогика, 1989.
7. Асмолов А.Г., Петровский В.А. О динамическом подходе к психологическому анализу деятельности // Вопр. психологии. – 1978. – № 1.
8. Асмолов А.Г. Психология личности. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 367 с.





ТРИБУНА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

УДК 338.1

А.А. Филонова

КЛАССИФИКАЦИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА В АГРАРНОЙ СФЕРЕ

Исходя из того, что термин «устойчивость производства» не имеет единого определения, поскольку является многовариантным, в статье дана классификация устойчивости производства на основе многоликости ее проявления.

Ключевые слова: классификация, устойчивость производства, аграрный сектор.

А.А. Filonova

THE PRODUCTION STABILITY CLASSIFICATION IN THE AGRARIAN SECTOR

Considering the fact that "production stability" term has no uniform definition because of its diversity, the production stability classification taking into account different ways of its manifestation is given in the article.

Key words: classification, production stability, agrarian sector.

Введенный в широкое обращение докладом Комиссии Брундтланд (Наше общее будущее, 1989) и затем канонизированный в Рио-де-Жанейро на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 г. термин «устойчивое развитие» широко обсуждается в научной и публицистической литературе и прочно укоренился в коммуникационной системе мирового сообщества. В российскую информационную среду он вошел с переводом книги «Наше общее будущее» в 1989 г. В этом издании английский термин sustainable development был переведен на русский язык как «устойчивое развитие» [4].

Отношение к устойчивому развитию многолико, имеет разнообразные аспекты и оттенки. Так, подход к устойчивому развитию в определении Комиссии Брундтланд выражается в двух противоположных толкованиях: его рассматривают, с одной стороны, в качестве «обычного роста», но в несколько замедленном темпе, с другой стороны, как «развитие без роста расхода сырья в пределах несущей емкости окружающей среды». При этом концепция самой комиссии представляется промежуточной между этими двумя направлениями (Environmentally Sustainable Economic Development, 1991).

Ряд авторов подразделяют устойчивость на функциональную и стабилизационную [1].

Под первой понимается внешнее проявление свойств системы, в частности сельского хозяйства, при сложившихся условиях внутренней среды функционирования. Под второй – способность отдельно взятого элемента экономической системы или системы в целом (отрасль) не отклоняться от заданных параметров функционирования при незначительных на нее воздействиях.

По мнению других авторов, высшей формой устойчивости производства является его способность развиваться в условиях внешней и внутренней среды. В соответствии с этим авторы выделяют внутреннюю и внешнюю, общую и унаследованную устойчивость [2]. Внутренняя устойчивость представляет собой такое состояние системы, при котором обеспечиваются стабильно высокие результаты функционирования хозяйствующего субъекта. В основе ее достижения лежит принцип активного реагирования на изменение внутренних и внешних факторов.

Внешняя устойчивость – обусловлена стабильностью экономической среды, в рамках которой осуществляется ее деятельность. Она достигается соответствующей системой управления рыночной экономикой. Унаследованная устойчивость определяется наличием известного запаса прочности, защищающего систему производства от неблагоприятных дестабилизирующих факторов. Общая устойчивость обеспечивает свободное маневрирование денежными средствами и путем эффективного их использования способствует решению социально-экономических проблем.

На наш взгляд, определение с точки зрения внешней и внутренней устойчивости производства является наиболее приемлемым для господствующих рыночных отношений, так как анализ внешних и внутренних факторов, мгновенное на них реагирование, четко проанализированная система управления способствуют устойчивому развитию производства, в частности сельскохозяйственного.

В условиях рыночных отношений возрастает роль экономической устойчивости сельскохозяйственного производства, предполагающей создание финансово-экономических возможностей.

Повышение уровня жизни на селе определяется ростом его доходов, развитием социально-культурного обслуживания, что является основным критерием устойчивой социальной сферы производства.

Экологическая устойчивость в рамках проблем, которые относятся к сельскохозяйственному производству, связана с повышением плодородия почв, предотвращением в процессе производства и переработки сельскохозяйственной продукции загрязнений мест поселения, сохранением генофонда растений и животных и т.д.

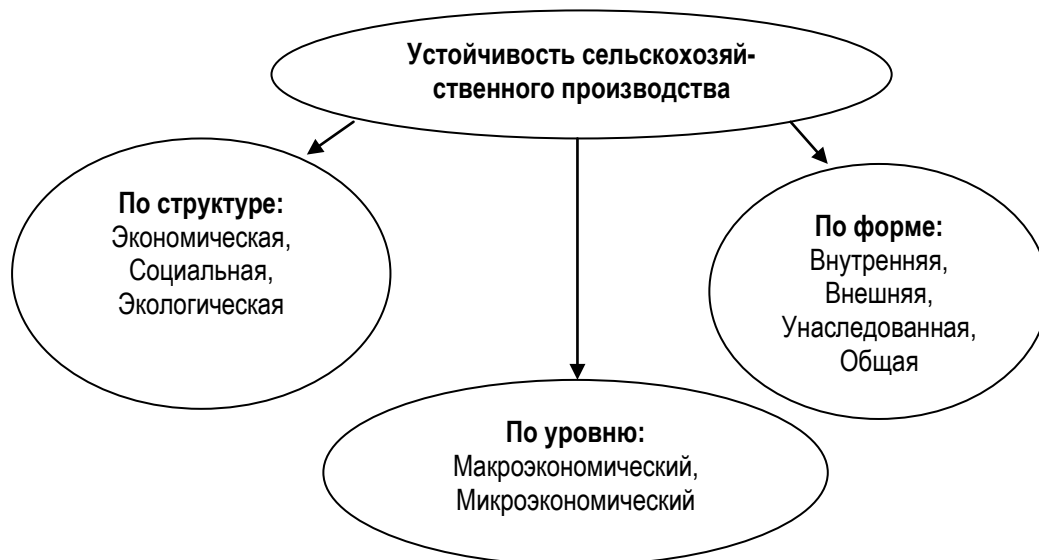
На наш взгляд, устойчивость производства представляет собой сложную многоаспектную политэкономическую категорию, которая характеризуется многообразием форм и отражает взаимодействие экономических, экологических, социальных аспектов. При этом устойчивость представляет процесс изменений, характеризующих переход системы из одного качественного состояния в другое на основе экономического роста с сохранением ею основных свойств и способностей выполнять поставленные цели и задачи как в краткосрочном, так и долгосрочном периодах.

В то же время устойчивость аграрного сектора с позиции макро- или микроэкономики не одно и то же. С макроэкономических позиций устойчивость характеризует процесс в развитии системы в целом. Многие сельскохозяйственные предприятия могут выпасть из подобного процесса, более того, испытывать серьезные затруднения и даже стать банкротами. От этого, однако, общая устойчивость аграрной экономики не изменится к худшему, тенденция к прогрессу сохранится. Устойчивость отдельно взятого сельскохозяйственного предприятия – это нечто другое. То или иное сельскохозяйственное предприятие может быть по определенным параметрам охарактеризовано как устойчивое или неустойчивое. Может также оказаться, что при общей неустойчивости сельского хозяйства отдельные предприятия окажутся жизнестойкими.

Управлять устойчивым производством отдельных сельскохозяйственных продуктов – значит обеспечивать продвижение результата деятельности предприятия на рынке. Необходимо управлять не только и не столько устойчивостью результатом деятельности, коим является продукт, а управлять устойчивостью предприятия, то есть тем фундаментом, который реализуется в виде конкретного товара. Не заложив фундамент, невозможно обеспечить устойчивость производства продукции.

При этом деятельность предприятия – это не только производственно-технологические аспекты. Это весь комплекс процессов по всем этапам цикла производства, которые выполняют различные службы и подразделения предприятия по созданию продукции, а также совокупность внешних и внутренних факторов, обеспечивающих или ограничивающих деятельность предприятия по созданию продукции, в конечном счете, получение прибыли от своей деятельности.

Исходя из вышеперечисленного, можно классифицировать устойчивость по следующим признакам: структуре, форме и уровню (рис.).



Классификация устойчивости сельскохозяйственного производства

Подводя итоги рассмотренному, можно сказать, что понятие устойчивости сельскохозяйственного производства является многоплановым. Устойчивость – это не только экономическое, но и экологически безопасное развитие сельскохозяйственного производства. По всем этим направлениям возможны свои критерии

устойчивости, которые в своем понятии устойчивости развития должны быть системно объединены. В таком толковании устойчивость сельскохозяйственного производства соединяет в единую социоприродную систему экономические, экологические и социальные характеристики.

Литература

1. Федько В.П., Федько Н.Г. Инфраструктура товарного рынка. – Ростов-н/Д: Феникс, 2000. – 512 с.
2. Артеменко В.Г., Беллендир М.В. Финансовый анализ. – М.: ДИС; НГАЭиУ, 1997.
3. Боев В.Р. Экономические проблемы АПК. – М.: Изд-во ВНИЭСХ, 1996. – 230 с.
4. Данилов-Данильян В.И., Лосев Н.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. – М., 2000.



УДК 331.826

О.С. Якимова

О ПРОБЛЕМЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ТИПА СОВРЕМЕННОГО РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА

Статья посвящена особенностям индивидуалистического и коллективистского типов общества, специфике социокультурного взаимодействия между ними. Автор рассуждает о том, к какому типу можно отнести современную Россию.

Ключевые слова: социокультурный тип, индивидуализм, коллективизм, западное общество, восточное общество.

O.S. Yakimova

ABOUT THE PROBLEM OF MODERN RUSSIAN SOCIETY SOCIOCULTURAL TYPE DEFINITION

The peculiarities of individualistic and collectivist society types, specificity of their sociocultural interaction are considered in the article. The author dwells on what type of society modern Russia belongs to.

Key words: socio-cultural type, individualism, collectivism, Western society, Eastern society.

Многовековая история человечества демонстрирует, что в любом обществе в той или иной степени присутствуют две неразрывные составляющие – индивидуализм и коллективизм. Между ними устанавливается определенное соотношение, причём гарантировать, что со временем это соотношение не изменится в пользу одной из составляющих, а потом вновь не восстановится под влиянием внешних или внутренних обстоятельств, нельзя.

На сегодняшний день является актуальным сравнивать западные, олицетворяющие принципы индивидуализма, и восточные, олицетворяющие принципы коллективизма, стили мышления. Индивидуализм и коллективизм постоянно сосуществуют и взаимодействуют на историческом, социально-политическом, ценностно-ментальном, миграционном, межкультурном и других уровнях, причём взаимодействие это подчинено социокультурным закономерностям. Деление на Запад и Восток носит фундаментальный характер и ярко выраженную социокультурную составляющую. Но это не мешает сохранять западному и восточному обществу специфику и принципиальную разницу [1, с. 99].

Одно из типичных отличий западных и восточных культур основано на теории атомизма и холизма. Для западного человека, претендующего на свою независимость, эмоциональную обособленность и личные достижения, атомизм дает уверенность во власти над миром. Восточному человеку, ориентированному на взаимозависимость, эмоциональную близость и групповые достижения, странно исходить из отдельных маленьких элементов. Он всегда ощущает присутствие невидимого целого, к чему он причастен [7, с. 63].

Различные социокультурные типы общества имеют собственные ценности. Так, для восточной традиции характерно утверждение единства общества и человека, господство справедливости, искренности, человечности, уважения к родителям. Особое место в процессе социализации личности принадлежит здесь семье, а само общество рассматривается как большая семья. Главная установка при воспитании направле-

на не на изменение мира, а на изменение самого себя, на самосовершенствование. В восточном обществе на первом месте находятся коллективная ответственность, скромность, уважение к старшим, патриотизм, материнство, авторитаризм, поощряются строгие нормы и правила поведения. Восточные страны относят к коллективистскому типу общества. Принципы индивидуализма не находят поддержки в исламской, конфуцианской, японской, индуистской и православной культурах [4, с. 133].

Для западной традиции характерным является противопоставление личности и общества и приоритет индивидуальных ценностей, а не общественных. В соответствии с этим социализация индивида здесь связывается, прежде всего, с изменением социальной среды вокруг себя. На современном этапе в западной культуре на первый план выходят такие ценности, как индивидуальность, эффективность, первенство, деньги, агрессивность, равенство женщин с мужчинами в обществе, либерализм, свобода, демократия. В российской культуре существует разграничение понятий «закон» и «мораль», а в западных, индивидуалистических странах эти понятия слиты воедино [4, с. 134]. Открытые западные культуры способствуют формированию раскрепощенного поведения людей.

Какое место в этой классификации занимает современная Россия, которую сложно отнести к Востоку или Западу? Этот вопрос волнует многих мыслителей, ведь менталитет у русского человека особый, и, принимая то или иное решение в плане развития страны, нельзя этого не учитывать. Инновации, пришедшие из других стран, сформированные там по принципам существования другого общества, могут привести к неожиданным последствиям.

Русская душа очень свободолюбива. Во многом это обусловлено общением с азиатскими кочевыми народами. В результате русские вобрали в себя черты как европейских, так и азиатских народов, и во многом именно поэтому представляют собой особенный характерологический феномен.

Православная религия также не смогла в достаточной мере дисциплинировать русских в отличие от католицизма и протестантизма на Западе. Комплекс нравственных ценностей, содержащийся в православном вероучении, гармонически сочетаясь с общинными ценностями, привёл к формированию в нашей стране общества, для которого характерен коллективистский тип социальности [6, с. 48]. Католические культуры вырастают из преобладания воли над сердцем, анализа над созерцанием, рассудка над совестью, власти над свободой. У русского православного народа эти соотношения обратные.

Сочетание коллективизма и индивидуализма носит волнообразный характер. Максимальной своей степени уровень коллективизма в нашей стране достиг в социалистическом периоде России. Но уже в начале 90-х годов XX века произошёл резкий скачок от ценностей коллективизма к ценностям индивидуализма, с последующей пропагандой западных ценностей; увеличению влияния западной культуры. После распада СССР появилось большое количество индивидуалистов, многие из которых являлись таковыми не по их внутренним убеждениям, а отдавали дань моде следовать индивидуальному, самостоятельному и независимому [5, с. 156]. Таким образом, причисление себя к индивидуалистам или коллективистам может объясняться лишь теми условиями, в которых человек в данный момент времени находится.

Многие отечественные мыслители полагают, что для более успешной социализации русского человека необходимо даже усвоить некоторые принципы индивидуализма, но только не в смысле эгоизма, а в значении утверждения индивидуальности, активности, инициативности и самостоятельности личности [2, с. 216]. Но преобразовать Россию по образу и подобию Запада, отчуждая традиционные ценности как пережитки прошлого, не стоит, так как это русская культурная основа, тот фундамент, который помогает делать наши действия понятными, логичными, предсказуемыми и обоснованными.

России не стоит избавляться от традиционных для нас принципов коллективизма, корни которого находятся в русской национальной культуре и великой истории. Это чревато проявлением крайних форм индивидуализма. Внедрять же повсеместно и очень прогрессивно принципы индивидуализма, рассчитанные на проявление инициативы, тоже не стоит, так как большей части россиян проявлять самостоятельность не свойственно [3, с. 194].

Логично предположить, что социализация личности русского общества должна быть связана с усвоением как западных, так и восточных ценностей. Дело здесь не только в евразийском характере нашей страны, но и в принципе коллективизма (общности, соборности), который укоренён в традиционных ценностях нашей жизни и в народном менталитете. Только в случае диалектического единства ценностей коллективизма и индивидуализма можно говорить о наиболее благоприятных условиях развития личности в нашей стране.

В настоящий момент Россия находится в состоянии формирования нового облика страны на основе традиционных ценностей. Примером могут служить близкие нам по уровню коллективизма страны Востока, сохранившие свои традиционные ценности, что позволило освоить инновации западной цивилизации не ве-

стернизируясь, а модернизируясь, сохранив основополагающие черты своей традиционной культуры, приумножив свою идентичность [7, с. 64]. Восток продемонстрировал умение синтезировать новшества и традиции.

Нельзя не заметить, что в последнее десятилетие западное влияние на российское общество стало ослабевать, что дополняется социально ориентированной политикой, проводимой нынешним руководством страны. Можно предположить, что эта тенденция неизменно приведет к еще большему усилению роли традиционных, коллективистских ценностей.

Для современной России в период перемен важно сохранить собственные принципы развития, традиции, русскую самобытность, выработать альтернативные пути совершенствования страны с учётом собственного своеобразного и культурного опыта. При этом важно не ждать сиюминутного результата, а помнить, что для инноваций и адаптации к ним необходимо определенное время, чтобы сознание народа утратило некоторые исторические ассоциации и наполнилось новыми ценностными ориентирами.

Литература

1. *Андреев А.Л.* Россия и Европа: культурно-психологическая дистанция глазами социолога // *Общественные науки и современность.* – 2003. – № 3. – С. 96–106.
2. *Бороноев А.О., Смирнов П.И.* Национальный характер и особенности развития России: механизм сопряжения // *Регионоведение.* – 2001. – № 2. – С. 206–226.
3. *Гулянская Е.А.* Индивидуализм и коллективизм в системе ценностей организационной культуры современной России // *Вестн. Ставропол. гос. ун-та.* – 2008. – № 56. – С. 191–197.
4. *Жарова Е.Н.* Индивидуализм и коллективизм в ценностных ориентациях студенческой молодежи // *Высшее образование в России.* – 2009. – № 2. – С. 132–137.
5. *Кознова И.Е.* Проблемы российского самосознания // *Вопросы философии.* – 2007. – № 6. – С. 151–158.
6. *Мосалев Б.Г.* Социокультурные границы менталитета // *Вестн. Москов. гос. ун-та культуры и искусств.* – 2004. – № 1. – С. 44–56.
7. *Сергеев М.* Философия Востока и Запада в глобальной перспективе // *Вестн. Рос. филос. общества.* – 2012. – № 1. – С. 62–66.





ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

УДК 115.4

Д.П. Сепиашвили, С.К. Манасян

ДВА КОНЦА ЭВОЛЮЦИИ

Приведенный анализ этапов эволюции жизни и органического прогресса позволяет подобрать ключи к пониманию взаимной связи киральности на различных уровнях.

Ключевые слова: происхождение жизни, катастрофы, патология, первичная пыль Земли, ионосфера, космические лучи, асимметричная кристаллизация, киральность, химия высоких энергий, криохимия, гидросинтез.

D.P. Sepiashvili, S.K. Manasyan

TWO ENDS OF EVOLUTION

The given analysis of life evolution stages and organic progress allows to find the keys to understanding of the chirality interconnection at various levels.

Key words: origin of life, catastrophes, pathology, Earth primary dust, ionosphere, space beams, asymmetric crystallization, chirality, high energy chemistry, cryo-chemistry, hydro-synthesis.

Эволюция есть долгосрочный процесс приспособления живых организмов к новым, часто вредным, условиям существования. По морбической концепции органического прогресса, приспособление организмов к вредным условиям существования происходит путем патологического процесса, болезнь – необходимая предпосылка прогрессивной эволюции [2, 3].

Если изменения во внешней среде обитания не оказывают повреждающего воздействия на живые организмы, т.е. не изменяют их «внутреннее» условие существования – гомеостаз, то приспособление организма произойдет путем изменений внешних признаков [2, 4].

Но если изменения, происходящие во внешней среде обитания, прямо или опосредованно нарушают внутреннее равновесие организма – гомеостаз, то эволюционные изменения коснутся и внутренних структур организма (частей целого), ответственных за постоянство внутренней среды, и будут направлены на ее восстановление. А стойкое нарушение гомеостаза есть болезнь [5, 6].

Болезнь – приспособительная реакция организма на повреждение. Последнее проявляется в виде патологических изменений: дистрофии, некроза, нарушения циркуляции и т.д. Часто реакция не полностью адекватна и заканчивается смертью организмов [1, 7].

Целью органического прогресса является приспособление к новым, патогенным условиям существования путем коррекции болезненного процесса. С помощью естественного отбора патоморфологические изменения приобретают целесообразный, адаптивный характер. В процессе эволюционного саногенеза приспособление больных организмов к новым патогенным условиям существования происходит путем усложнения структуры, повышения их организационного уровня.

Онтогенез есть краткая история болезни таксонов. Изучая эмбриогенетические изменения организма, можно предположить, какая патология стала причиной эволюции ее предков.

Всякая концепция эволюции должна отвечать на вопрос: как возникла жизнь? Если патология – необходимое условие прогресса, в таком случае, что есть «болезнь» неживых систем, переходных от неживых к живым формам?

Сохранять внутреннюю стабильность, постоянство внутренней среды – гомеостаз – одно из основных свойств живых организмов. Странно, но и у некоторых физико-химических систем имеется похожее свойство. В соответствии с принципом Ле Шателье-Брауна, в неживой природе существуют системы, где изменение влечет за собой ответную реакцию, препятствующую данному изменению и способствующую стабилизации.

ции системы, сохранению некоего «гомеостаза». Быть может, живые организмы позаимствовали это свойство от неживой природы.

На Земле могли существовать физико-химические системы, в которых изменения, происходящие на заре возникновения жизни (космические, геохимические процессы, абиотический синтез оргвеществ, полимеров и т.д.), влекли за собой ответные процессы, препятствующие изменениям каких-либо фундаментальных свойств этих пребиотических систем. Процесс стабилизировался путем количественных изменений, не касаясь основных свойств и качеств системы [5, 6].

Но настал момент, когда сохранить «гомеостаз» неживой системы путем количественных изменений было невозможно. Наступал кризис. Количественные изменения с этого момента направлялись не на сохранение, а на изменение старой структуры, что в конце приобретало нелинейный, «лавинообразный» характер (закон перехода количества в качество). В итоге система или разрушалась, или преобразовывалась качественно. Это есть своеобразный «болезненный» процесс. Для сохранения некоторых фундаментальных параметров и свойств пребиотическим системам приходилось перестраиваться, «приспосабливаться» к новым реалиям путем качественной перестройки системы – усложнения ее внутренней структуры.

Таковыми параметрами для живых организмов являются рН, электролитный баланс, температура, состав газов, химический состав органических веществ и т.д. Какие же параметры определяли устойчивость пребиотических систем?

Если органический прогресс – болезненный (нелинейный) процесс приспособления к принципиально новым, вредным условиям существования, то с каждым витком эволюции новоосвоенные условия существования усложняющихся пребиотических систем все больше должны были удаляться от «стартовых» условий. В процессе эволюции вредные, «патологические» условия постепенно становились нормой, а нормальные, напротив, «губительными». К примеру, после «выхода» рыб на сушу вода для их потомков (например, млекопитающих) стала губительной, а суша, наоборот, нормальной, необходимой средой для их существования.

В настоящее время жизнь для многих живых организмов немыслима без воды, кислорода, двуокиси углерода, вне определенного температурного диапазона. Но это потому, что организмы адаптировались к данным условиям в процессе органического прогресса. Как ни парадоксально, вышеперечисленные условия на самом деле должны были быть губительными для первых живых существ – предков ныне существующих – и непригодными для возникновения жизни. И наоборот, патогенные факторы, какими являются, например, ионизирующая радиация, очень низкая или высокая температура, некоторые ядовитые вещества и т.д., должны были являться самыми подходящими, необходимыми условиями для возникновения жизни.

Из вышеперечисленных факторов слишком высокая температура и радиация губительны без исключения для всех живых форм, что указывает на важность этих факторов в возникновении жизни (по крайней мере, указанной формы жизни). На заре возникновения жизни с Землей часто сталкивались крупные космические объекты, активно проявлялись мегавулканы. Температура вулканической магмы превышала 1000 °С, а при столкновении крупных космических объектов – миллионов градусов. При этом на месте столкновения давление достигало колоссальных значений. При таких условиях не исключается трансмутация атомов химических веществ, в том числе в радиоактивные изотопы, механо-, термические преобразования химических элементов – термо-, механолиз, синтез новых химических соединений. Состав пыли зависел от химического состава и температуры космических объектов и Земли к моменту столкновения (так как при температуре, близкой к абсолютному нулю, физико-химические процессы, в том числе трансмутации, проходят более интенсивно).

Атмосфера Земли к моменту происхождения жизни должна была быть представлена в основном аэрозолью пыли Земли, назовем ее первичной пылью ПП (при условиях ядерной зимы атмосферные газы в основном должны были находиться в жидком или твердом состоянии). Установление химического состава ПП крайне важно для моделирования процессов и восстановления существующей тогда картины. Ионизированная, богатая радиоактивными изотопами ПП по составу должна во многом отличаться от сегодняшнего состава поверхности Земли.

Поднятая с поверхности Земли пыль достигала нескольких десятков километров высоты от поверхности Земли (выше 60–90 км) и продолжала циркулировать многие годы (по разным расчетам дольше 10 лет). Подъему сажи на такие и более высоты, где интенсивное космическое излучение, могли способствовать отсутствие атмосферных газов (они могли находиться в жидком или твердом агрегатном состоянии), дополнительные столкновения космических объектов с Землей, синхронные вулканические извержения. Масса Земли к моменту возникновения жизни была значительно меньше в сравнении с сегодняшней (следовательно, гравитация была меньше и пыль могла достигать более высоких уровней, в том числе ионосфе-

ры), а интенсивность космических лучей (следовательно, их проникающая способность) и «бомбардировки» космическими объектами – значительно выше.

На высоте ионосферы магнитное поле Земли не в состоянии экранировать пыль Земли от воздействия космических лучей (α , β , γ , УФ). Это сделало возможным поглощение излучений высоких энергий частицами пыли с последующим использованием ее в процессах синтеза высокоэнергичных веществ. Под действием космических лучей на пылинках Земли могли происходить процессы кристаллизации, реакции абиогенного синтеза и полимеризации оргвеществ.

Особенно высока интенсивность космического излучения в полярных областях, где геомагнитный барьер практически отсутствует. На ранних стадиях формирования Земли материалом для органического синтеза могли служить межпланетарные газопылевые облака. Заманчивой кажется версия столкновения Земли с гипотетической Теей.

Микронизированные крупницы пыли (ПП) намного повышали площадь активного соприкосновения химических веществ и ускоряли химические реакции. Гравитационные, электромагнитные взаимодействия между частичками пыли способствовали их стыковке в виде космических глобул, а впоследствии более крупных спиралей, фибрилл и систем, создавая сложную архитектуру облаков ПП, возможно, планетарного масштаба. Процесс консолидации микронизированной ПП, возможно, играл важную роль в процессе полимеризации органических веществ, в том числе спиралей первичной РНК.

Если ПП – колыбель жизни, возможно, в ней зародился «мир РНК», где исключительную роль играли рибозимы – РНК-катализаторы. Мелкодисперсная среда ПП создавала наилучшие условия для абиогенного синтеза и каталитической активности РНК. Указанная архитектура мира РНК обеспечивала сложные органикохимические процессы, требующие высоких энергий.

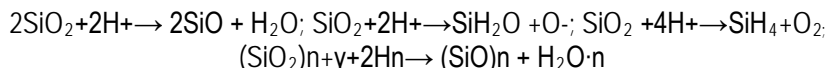
В 98% космические лучи, достигшие до первичного аэрозоля (ПА), представляли протоны – положительно заряженные частицы. Их проникающая способность выше по сравнению с электронами. Следовательно, первоначально попавшая в ионосферу ПП Земли подвергалась асимметричному воздействию космических лучей.

Асимметричной кристаллизации (полимеризации) ПП могли способствовать следующие факторы:

1. Разность масс, электрического заряда, спина, проникающей способности разных частиц, составляющих КП: протонов, электронов, мезонов, нейтронов, других элементарных частиц.
2. Геомагнитное поле, вызывающее сепарацию частиц разных зарядов, и возникающая при вращении сила Лоренца.
3. Вращение Земли вокруг своей оси, вызывающее сепарацию частиц с разными массами.
4. Возникшие электрические потенциалы на полюсах и в разных слоях атмосферы, возникшие при этом электрические токи, сменяющиеся временами электрические разряды.
5. Возникновение диполей при ионизации ПП.
6. Радиоактивный состав ПП.
7. Поляризация водорода при очень низких температурах. При рассмотрении вопроса нужно учитывать взаимосогласованное поведение заряда и спина.

Вышеуказанные обстоятельства могли способствовать поляризации не только электромагнитных волн, но и лучей, имеющих массу покоя. Возникновение асимметричной кристаллизации и феномена киральности в ПП кажется более естественным и понятным. Вопрос требует дополнительного количественного и экспериментального анализа.

Ионизирующая энергия, передаваемая ПП, могла трансформироваться в тепловую, электрическую, иные виды энергии. Под действием космических лучей и бомбардировок космическими объектами разных калибров происходили радиолиз, термомеханолиз химических веществ и химические преобразования. Некоторые из возможных:



Вышеуказанные органикохимические и, наверняка, биохимические реакции, возможно, – одна из причин появления воды на Земле. Двуокись кремния, составляющая больше половины массы коры Земли, а также другие соединения кислорода с Al, Ca, Mg, Na, Fe, K, P, составляющие почти другую половину массы коры Земли, разлагаются при температуре 3000 °С. При столкновении астероида с поверхностью Земли указанные соединения под действием очень высокой температуры и давления разлагались на составляющие химические элементы и кислород. Образованная плазма, с колоссальной скоростью поднимаясь на десятки километров с поверхности Земли, за ничтожно малый промежуток времени достигала ионосферу Земли – ловушку протонов и электронов. Образованные ионы свободных химических элементов и кислорода не успевали за указанное время вновь воссоединиться, попадали в геомагнитную ловушку протонов (с главны-

ми составляющими космических лучей) и соединялись с ними. При соединении водорода с ионами кислорода синтезировалась вода, с кремнеземом – силаны, создавая кремнийорганические соединения и с другими вышеуказанными элементами, радикально изменяя первичный состав пыли Земли. Это наводит на мысль, что первая жизнь на Земле была создана на элементной основе кремния.

При движении ионизированной плазмы элементов, составляющих кору Земли, в геомагнитное поле происходила их сепарация по знаку заряда, другим физическим параметрам, что, возможно, стало причиной асимметричной кристаллизации, полимеризации, органического синтеза и, в конечном счете, киральности биовеществ.

Но синтезированная вода и другие, менее стойкие, органические соединения должны были разлагаться под действием ультрафиолетового и ионизирующего излучения. Космические лучи, имея большую проникающую способность, достигали глубинных слоев ПА. Кроме этого, кремнезем, имея большую теплоемкость, должен был препятствовать скачкообразному повышению температуры на поверхности ионизированного первичного облака (ПО), а ночью ПП остывала. Захваченные в ловушке ионы водорода после соединения с кислородом далее не удерживались в ионосфере и осаждались на поверхности Земли в виде воды.

При синтезе воды поглощалась излишняя энергия. Кремнезем, обладая высокой адгезирующей и адсорбирующей способностью, удерживал воду на своей поверхности, что, в свою очередь, повышало теплоемкость ПА, его тепло- и электропроводимость. Космические лучи несолнечного происхождения попадали на полюса и на противоположную от солнца сторону ПА. Одной из причин стабилизации температуры на поверхности ПО могло быть т.н. магнитное охлаждение. Все это препятствовало разложению возникшей воды.

Но здесь важнее то, что указанные физические факторы: ионизирующее, электромагнитное излучение, падавшие с огромной скоростью метеориты, придававшие ПА энергию, впоследствии могли быть использованы в процессе синтеза энергоемких, органических соединений, аккумулирующих эту энергию. Н⁺, составляющие большинство КП, соединялись с ионами возникших при радиолитическом расщеплении химических веществ, составляющих ПП, в том числе с ионами кислорода. Синтезируемая при этом вода и ее дальнейшая конденсация вызывали охлаждение ПА Земли. Энергоемкие соединения также осаждались на поверхности Земли, что также охлаждало ПА.

Большинство веществ, составляющих ПП, в том числе кремнезем, одновременно являющиеся полупроводниками, магнитами, оптическими средами, могли осуществлять транспорт как электронов, так и фотонов в глубь ПО пыли.

ПО пыли могло иметь свойство, называемое протонной проводимостью. Транспорту Н⁺ в глубь ПА могли способствовать адсорбированная на его поверхности вода, органические соединения кремнезема, содержащие водород (кремневодороды, силаны), кремневодные органические соединения, аналогичные углеводам. Здесь также нужно отметить и другие уникальные свойства кремния и его соединений, используемых в технике в виде жидких кристаллов, в кибернетике, в магнитных морозильниках и т.д.

Следовательно, с участием разных катализаторов, на поверхности ПА могли происходить органохимические и биохимические процессы с образованием органических веществ и воды. Адгезированные на поверхности ПП ионы, в том числе Н⁺ и органические соединения, постепенно осаждались на поверхности Земли, уступая место новым поступлениям земельной пыли. В процессе синтеза органических веществ, сопровождаемого синтезом Н₂О, в системах, предшествовавших живым организмам, снижалась концентрация ионов водорода (рН) и температура. Из-за поглощения энергии органическими веществами в глубине ПА и на поверхности Земли температура могла достигать очень низких величин и приближаться к абсолютному нулю.

Как видно, чем ниже была температура химической системы, тем более сложными и изощренными были механизмы ее функционирования. Известная нам сегодня форма жизни, наверно, зарождалась, проходя через критически низкие температуры.

Вода – не только условие возникновения жизни, но и ее следствие. Без воды не может функционировать ни одна живая форма, потому что жизнь адаптировалась к воде в процессе эволюции. На ранних стадиях возникновения жизни вода должна была находиться в твердом агрегатном состоянии. Видимо, вода становилась губительной в жидком и газообразном состоянии, а в кристаллическом виде играла уникальную роль в каталитических и энергообменных процессах в биоидах. Возвращаясь к кристаллической теории возникновения жизни, приходим к мысли, что вода в твердом агрегатном состоянии («космический лед») могла быть одной из «кристаллических матриц», на которой возникли первые биоиды. Более того, не исключено, что в структуре последних вода играла роль твердого вещества, являясь основным строительным материалом. Жидкая среда в этих условиях была представлена в виде атмосферных газов, находившихся тогда в

жидкообразном состоянии. Эти системы являлись «снежными организмами», которые таяли на высоких температурах.

Эксперимент: криофильные микроорганизмы, бактерии, дрожжи, водоросли способны расти при низких температурах до -6°C , некоторые одноклеточные, например споры, сохраняют жизнеспособность при температуре, близкой к абсолютному нулю. Этому способствует низкое содержание в них воды (от 7 до 15%). Было бы крайне важно создать условия, при которых указанные криофильные организмы (споры или вегетативные формы), отдельные органиоиды клеток сохраняли бы физиологическую активность ниже критических, летальных температур. Придется выработать специальные технологии дегидрирования вегетативных форм и замещения воды внутри клеток на альтернативные жидкости (например, жидкие газы, составляющие первичный океан). *Цель* – проследить особенности биохимических и генетических процессов на очень низких температурах, близких к -270°C .

Как оказалось, циклические молекулы более устойчивы к действию радиации. Можно предположить, что синтез энергоемких химических веществ в начале возникновения жизни происходил под действием ионизирующей радиации и сохранялись их циклические формы. К таким формам относятся глюкоза, целлюлоза, рибоза, а также пуриновые и пиримидиновые основания. Это наводит на мысль, что мир РНК создавался в условиях радиации, т.е. она – «небесного происхождения». Что касается белков, в основном они существуют в нециклической структуре. Это наводит на мысль, что энзимы возникли вне условий радиации, наверняка на более поздней стадии эволюции.

В возникновении жизни и ее кичальности играла роль трансмутация атомов. Бомбардировка ПП космическими лучами и разными космическими объектами вызывала трансмутацию Si, O, H, других химических элементов, термо-, механолиз и синтез веществ, изменяя химический состав ПП. Последний становился более разнообразным по своему химическому и изомерному составу. Не исключено, что трансмутации химических элементов на заре возникновения жизни имели такое же значение, что и генетические мутации в живых системах.

Трансмутированные химические элементы могли существовать в виде стабильных или нестабильных изомеров. Впоследствии нестабильные изомеры могли замещаться стабильными изомерами или трансмутировать в другие (напр: $\text{C}_{14} \rightarrow \text{N}$), что во многом изменяло и обогащало химический состав ПА. Это придавало мощный импульс дальнейшим органохимическим реакциям. Трансмутация, быть может, являлась главным источником синтеза азотистых соединений.

Установлено, что наличие любого элемента в воде или углеводородной жидкости расширяет условия их трансмутации (как распада, так и синтеза). Не исключено существование других способствующих условий и других катализаторов трансмутации.

Почему углеводы обладают правовращающей оптической активностью, а аминокислоты – левовращающей? Левовращающиеся РНК и ДНК кодируют правовращающиеся белки – энзимы, а последние, в свою очередь, активны лишь в отношении первых. Если бы РНК, ДНК (входящие в них рибоза, дезоксирибоза) имели бы левовращающую оптическую активность, то белки-энзимы (аминокислоты) были бы правовращающими изомерами.

Происхождение жизни (эволюция способов освоения энергии системами) – многофазный процесс, состоящий из каскадов фазовых переходов состояний, как первого, так и второго рода. Цель ее – освоение внешней энергии и трансформация ее в иные формы энергии, в основном химических и органохимических связей. Жизнь начиналась с химии высоких энергий, освоения H^+ , e^- и гамма-излучения, доводя усложняющиеся системы до минимальных показателей температуры. После достижения критической точки процесс, называемый жизнью, развился в обратном направлении – к более высоким показателям температуры (в этом можно подразумевать и антропогенное повышение температуры на Земле). Именно при переходе через эти критические состояния и происходило усложнение последних. Можно провести параллели между фазовыми переходами пребиотических систем и болезнями живых организмов. Нарушение структуры при фазовых переходах есть «болезнь» жизнеобразных форм.

Процесс происхождения жизни есть процесс упорядочения структуры пребиотических физико-химических систем в качественно новых, фазовых состояниях (фазовые переходы первого и второго рода), «приспособления» путем усложнения структуры. Процесс сопровождался синтезом органических веществ и воды.

И все же для возникновения живой клетки необходима жидкость. Полюсы – самые экстремальные места на Земле и, следовательно, самые подходящие места для возникновения протоклеток. Здесь температура критически низкая; газы, наполняющие атмосферу ранней Земли: N_2 , NO , He , CH_3CO , NH_3 , пропан и т.д., – находились в жидком состоянии и составляли «океан жидких газов» (назовем его первичным океаном).

Земля была окутана облаками ПП, лучи света не достигали поверхности Земли. Следовательно, биохимические процессы в первичном океане должны были проходить по гетеротрофному типу.

По направлению к экватору, с возрастанием температуры, отдельные жидкости, составляющие первичный океан, переходили в газовое состояние и испарялись, другие переходили от твердого состояния в жидкое, тем самым менялся химический состав первичного океана. Жидкие газы, содержащиеся в малом количестве, были представлены в виде отдельных пузырьков.

На определенном этапе зачатия жизни в первичном океане жидких газов возникли первичные пузырьки, содержащие первичные пылинки и их спирали, пропитанные разными ионами, в том числе H^+ , РНК (позже ДНК), свободные органические соединения, белки, макроэргичные соединения и, что важно, радиоактивные нуклиды. В условиях ядерной зимы энергия, испускаемая радиоактивными элементами, могла стать крайне важным источником энергии, необходимой для органического синтеза и полимеризации. Это особенно интересно при очень низких температурах в ПО жидких газов, когда на процесс химических реакций влияют уже квантовые эффекты. Это нужно учесть при решении процесса киральности живой материи. Крайне важно знание состава ПО.

Эксперимент: создать аналогию ионизированной ПП: микронизированную пыль Земли поместить в устройство с магнитным полем (аналогичным геомагнитному полю), где аэрозоль будет вращаться вокруг оси устройства. Параллельно аэрозоль подвергнуть ионизирующему облучению: γ , УФИ, бомбардировке быстрыми H^+ , e^- , He (и другими элементами). Путем магнитного охлаждения, а также синтеза и конденсации воды, энергоемких соединений необходимо достичь в глубине ионизированного аэрозоля низкой, близкой к абсолютному нулю температуры для того, чтобы в ионизированном аэрозоле Земли существовали все фазовые переходы состояний (как первого, так и второго рода). Большой градиент ионизации, электрического заряда и температуры даст эту возможность. Поместить ПП в жидкую среду первичного океана и наблюдать за происходящими там органохимическими реакциями.

Постепенно интенсивность бомбардировок Земли космическими объектами стихла, активность вулканических извержений снизилась. Масса циркулирующей в атмосфере Земли первичной пыли снизилась, и, следовательно, ареал мира РНК постепенно сузился, ее самая отдаленная граница все больше приближалась к поверхности Земли. Под влиянием магнитного поля Земля стала недоступна для α -, β - и γ -излучения. Это усложняло течение химических процессов в мире РНК.

В первичных пузырьках резко уменьшилось содержание пылинок. В жидкой среде, в условиях нехватки мелкозернистой поверхности ПП, каталитическая активность рибозимов оказалась явно недостаточной. На авансцену выступили белки, в частности энзимы, каталитическая активность которых гораздо выше по сравнению с рибозимами. Под влиянием энзимов скорость биохимических процессов во многом возросла. Наступил крах мира РНК.

Место первичных пылинок заняли рибосомы. Первые – прототипы последних. Учитывая, что структура рибосом практически не менялась на протяжении эволюции, то с ее помощью, может быть, удастся идентифицировать состав и кристаллическую структуру первичной пылинки.

Первичные пузырьки проглатывали спирали РНК (и ДНК), на которых происходили реакции синтеза белков. Чрезвычайное размножение и накопление спиралей РНК, полипептидов в первичных пузырьках в конце вызывало нарушение целостности последних. Процесс походил на инфекционный. Сложившаяся ситуация грозила катастрофой для обеих форм биоидов. Ответ был найден природой в объединении этих двух форм существ в одно целое – первичные пузырьки научились размножаться. Произошел симбиогенез нуклеиновых и белковых систем. Таким образом возникли протоклетки.

С исчезновением ПП в атмосфере Земли возростала интенсивность ультрафиолетового, светового и инфракрасного излучения, кризис обострялся. Структурные и биохимические изменения должны были переориентироваться на новые источники энергии. На первых порах главным энергетическим источником на земле стало УФИ.

В атмосфере нарастала концентрация продукта жизнедеятельности биоидов – CO , прогрессировал парниковый эффект. Температура на Земле превысила минус $56^{\circ}C$, эта температура испарения CO_2 . С переходом последнего в газовое состояние биохимические процессы в протобионтах уже могли протекать с образованием CO_2 . После этого энергетические процессы стали более активными и экономными.

В атмосфере, с нарастанием нового продукта жизнедеятельности протобионтов CO_2 , еще больше повысилась температура. Парниковый эффект стал причиной нового кризиса и грозил уничтожением протобионтов, новозараждающихся живых форм. Кризис был урегулирован тем, что живые организмы, протопрастения, научились употреблять CO_2 .

В атмосфере появился свободный кислород, его концентрация постепенно увеличилась. Появился озонный щит, что стало причиной очередного глобального кризиса: УФ-излучение как главный энергетический источник постепенно иссякло. Его место должен был занять свет.

Жизнь постепенно приближалась к экватору. Возрастание температуры, глобальное потепление вызвали одну из самых больших катастроф на Земле – размороженная вода грозила уничтожением протобионтов. Какие методы борьбы с ней нашла природа? Возможно, мембраны живых систем, отдельные полимеры обволоклись водонерастворимыми липидами. То, что без воды не может существовать ни одна существующая сегодня на Земле живая особь, указывает на масштаб катастрофы, на смертельную опасность, которую несла жидкая вода для протоорганизмов.

На появление вредных патогенных веществ биоида отвечали определенными способами, включая нейтрализацию последних путем их включения в цепи химических преобразований. Целью последнего было восстановление нарушенного гомеостаза. В результате процесса «патологические молекулы» должны были стать необходимыми, стабилизирующими факторами в новых реалиях. Путем включения патологических молекул в цепи химических преобразований происходила эволюция биоидов, постепенно превращая их в протоорганизмы. «Патологические молекулы» – утерянные звенья эволюционной цепи, с их помощью можно ответить на многочисленные вопросы.

Биологический антагонизм, начавшийся, наверное, на самой заре зарождения жизни, – это антагонизм между РНК и белковыми соединениями; симбиоз генома и цитоплазмы этому яркое доказательство. Последний – выход некоего «инфекционного заболевания» [1, 8]. На последующих этапах органического прогресса произошел симбиогенез митохондрий, пластидов, других органелл и клетки.

Как видно, органический прогресс происходил скачкообразно и роль «биологических революций» в нем слишком высока [9]. Но последнее происходило не за счет уничтожения «побежденной» части антагонистических организмов, а путем их сотрудничества и симбиоза. За каждым кризисом следовал новый виток органического прогресса, заканчивавшийся новым миром между враждующими организмами – симбиогенезом, симбиозом.

На этом можно было бы завершить статью, но в связи с тем, что морбидная концепция эволюции, в силу своей необычности, рождает множество вопросов и немалого скепсиса, хотелось бы вкратце коснуться еще одного вопроса.

Если роль болезни в эволюции универсальна, то она должна была играть решающую роль и на самом конце эволюции, в происхождении человека [1, 10]. С самого начала понятно, что причиной антропогенеза не могло быть прямое повреждающее действие факторов внешней среды температуры, ионизирующего излучения и др. [11]. Как называется болезнь, сыгравшая решающую роль в происхождении человека?

Африка, самый жаркий континент, – колыбель человечества. Предки человека имели черную кожу. Но черная кожа лучше поглощает ультрафиолетовое и инфракрасное излучения по сравнению с белой и более уязвима к воздействию УФ-излучения, вплоть до развития рака кожи. Следовательно, черная кожа более приспособлена к холодным климатическим условиям, где недостаток солнечных лучей. Возникает вопрос, тогда чем можно объяснить тот факт, что первые люди с черным цветом кожи произошли именно на самом теплом континенте – в Африке?

Ответ может быть, наверное, один – антропогенез происходил во время глобального похолодания, когда интенсивность инфракрасного и УФ-излучения была довольно низкой даже в Африке. Черная кожа более интенсивно впитывала инфракрасные и ультрафиолетовые лучи солнца.

Какие заболевания угрожали предкам человека в условиях глобального оледенения? В первую очередь – переохлаждение и нехватка витамина Д: рахит, другие авитаминозы. Из них более интересным кажется рахит. При рахите в основном поражаются нервная и опорно-двигательная системы, именно те, которые прогрессировали в процессе антропогенеза. Заболевание характеризуется сложным течением в отношении детей и женщин, особенно новорожденных и беременных.

При рахите поражаются плоские кости таза, черепа, позвоночника, трубчатые кости. Они принимают необычную форму. Все это клинически проявляется в болях в пораженных суставах и мышцах. Большой организм принимает вынужденную позу, это может отразиться на манере ходьбы, стойки и т.д. Быть может, последнее послужило одной из причин перехода на ходьбу на двух ногах? Зубы у новорожденных предков должны были развиваться позднее, отсюда и время кормления грудью должно было увеличиваться.

При рахите поражается нервная система. Во внутриутробной жизни нарушение метаболизма, обмена минералов и других веществ вызывает гидроцефалию, мегацефалию, в постнатальном периоде задерживается сращение плоских костей черепа. Из-за преждевременных родов и миастении у новорожденных роди-

тели вынуждены были носить младенцев на руках. Возможно, это вторая причина перехода к ходьбе на двух ногах.

Органический прогресс человекоподобным существам давал возможность компенсировать недостаток витамина Д путем изменения характера пищи и способов ее добычи [12]. Путем усовершенствования способов охоты, приручения животных, рыболовства, добычи огня, средств труда, одежды гоминиды приспособлялись к вредным условиям существования, заселяя все новые ниши обитания.

Происхождение человека – одна из интересных и сложных глав в теории развития жизни, но это предмет отдельного обсуждения.

Вся природа – от атомов до человека – киральна, т. е. асимметрична относительно замены “правого” на “левое”. Рассмотрение и анализ этапов эволюции жизни и органического прогресса позволяет подбирать ключи к пониманию взаимной связи киральности на различных уровнях.

Литература

1. *Сепиашвили Д.П.* Роль болезни в органическом прогрессе // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – № 5. – С. 205–210.
2. *Токин Б.П.* Общая эмбриология. – М.: Высш. шк., 1987.
3. *Яблоков А.В., Юсуфов А.Г.* Эволюционное учение: учеб. для биол. спец. вузов. – 6-е изд. – М.: Высш. шк., 2006. – 310 с.
4. *Чайковский Ю.В.* Наука о развитии жизни. Опыт теории эволюции. – М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2006. – 712 с.
5. *Адо А.Д.* Вопросы общей нозологии. – М.: Медицина, 1985.
6. *Давидовский И.В.* Методологические основы патологии // Архив патологии. – 1968.
7. *Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П.* Основы общей патологии. – М.: ЭЛБИ, 1999. – 624 с.
8. *Манасян С.К., Сепиашвили Д.П.* Эволюция организмов: начало // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. заоч. науч. конф. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2012. – С. 83–85.
9. *Манасян С.К., Сепиашвили Д.П.* Эволюция организмов: экватор жизни // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. заоч. науч. конф. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2012. – С. 86–88.
10. *Манасян С.К., Сепиашвили Д.П.* Второй конец эволюции организмов: за экватором жизни // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. заоч. науч. конф. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2012. – С. 89–90.
11. *Сепиашвили Д.П.* О мультимерной модели Вселенной. – URL: <http://www.tech.caucasus.net/gen/inf44.htm>. – С. 83–88.
12. *Сепиашвили Д. П.* Новая концепция органического прогресса // Молодой ученый. – 2010. – №10 (21).



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Аёшина Е.Н.* – канд. техн. наук, доц. каф. инженерной графики Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, пр. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-06-66
- Аксёнов В.В.* – канд. хим. наук, доц., зав. лаборатории Сибирского научно-исследовательского института переработки сельскохозяйственной продукции, биохимических технологий, п. Краснообск
630501, Новосибирская обл., п. Краснообск
Тел.: (8383) 348-04-09
- Артемов О.С.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. лесной таксации, лесоустройства и геодезии Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-19-28
- Бакайкин Д.Д.* – ст. преп. каф. эксплуатации автотранспорта и производственного обучения Челябинской государственной агроинженерной академии, г. Челябинск
454080, г. Челябинск, просп. Ленина, 75
Тел.: (8351) 266-65-30
- Батурин В.В.* – асп. каф. электроснабжения Костромской государственной сельскохозяйственной академии, пос. Караваяево
156530, Костромская обл., Костромской район, пос. Караваяево
Тел.: (84942) 65-70-24
- Бельх И.Л.* – канд. пед. наук, доц. каф. иностранных языков Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-75-17
- Биттиров А.М.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. микробиологии, гигиены и санитарии Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии им. В.М. Кокова, г. Нальчик
360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Торчкова, 1а
Тел.: (8662) 47-41-77
- Бобровский А.В.* – асп. каф. растениеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-27-77
- Вайс А.А.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. лесной таксации, лесоустройства и геодезии Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-19-28
- Вараксин Г.С.* – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. землеустройства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-14-31
- Варченко Л.И.* – науч. сотр. лаб. биогеографии и экологии Тихоокеанского института географии ДВО РАН, г. Владивосток
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7
Тел.: (8423) 232-06-48
- Васильев А.Н.* – д-р биол. наук, проф. каф. биологии и экологии Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89
Тел.: (8391) 217-17-26

- Гоголева О.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и организации общественного питания Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-95-16
- Гриценко А.В.* – канд. техн. наук, доц., каф. эксплуатации автотранспорта и производственного обучения Челябинской государственной агроинженерной академии, г. Челябинск
454080, г. Челябинск, просп. Ленина, 75
Тел.: (8351) 266-65-30
- Демиденко Г.А.* – д-р биол. наук, проф. каф. агроэкологии и природопользования Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660130, г. Красноярск, ул. Стасовой, 44 д
Тел.: (8391) 247-23-14
- Дмитренко Г.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. инженерной графики Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-06-66
- Доррер М.Г.* – канд. техн. наук, доц. каф. системотехники Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-82-32
- Дроздова Н.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. технической механики Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 206-36-67
- Дырдин С.Н.* – ст. преп. каф. автомобилей, тракторов и лесных машин Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-82-32
- Евтухова О.М.* – канд. биол. наук, доц. каф. технологии и организации общественного питания Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-93-33
- Емелина Е.Н.* – канд. техн. наук, доц. каф. инженерной графики Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-06-66
- Емельянов Р.Т.* – д-р техн. наук, зав. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-27-34
- Ермош Л.Г.* – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и организации общественного питания Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-93-33
- Жекамухова М.З.* – соиск. каф. микробиологии, гигиены и санитарии Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии им. В.М. Кокова, г. Нальчик
360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Торчкова, 1 а
Тел.: (8862) 47-41-77
- Желябовская Д.А.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. вирусологии и иммунологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института РАСХН, г. Благовещенск
675005, г. Благовещенск, ул. Северная, 112
Тел.: (84162) 49-10-31

- Злотникова О.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660130, г. Красноярск, ул. Стасовой, 44 д
Тел.: (8391) 247-23-14
- Зырянов А.А.* – асп. каф. системотехники Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-82-32
- Иванилова Т.Н.* – канд. техн. наук, проф. каф. системотехники Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 240-35-05
- Картавых В.В.* – асп. каф. защиты растений и биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-27-77
- Клиндух Н.Ю.* – канд. техн. наук, доц. каф. строительных материалов и технологий строительства Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 252-78-16
- Ключева О.В.* – асп. каф. землеустройства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-14-31
- Козлова Е.В.* – асп. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660130, г. Красноярск, ул. Стасовой, 44 д
Тел.: (8391) 247-23-14
- Колотов А.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. прикладной механики Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26
Тел.: (8391) 249-72-30
- Колпаков Н.А.* – канд. с.-х. наук, зав. каф. плодоовощеводства Алтайского государственного аграрного университета, г. Барнаул
656049, г. Барнаул, просп. Красноармейский, 98
Тел.: (83852) 628-046
- Кондрашова Е.В.* – д-р техн. наук, доц. каф. промышленного транспорта, строительства и геодезии Воронежской государственной лесотехнической академии, г. Воронеж
394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8
Тел.: (8473) 253-70-16
- Косяненко Л.П.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. растениеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-27-77
- Котенева Е.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. агроэкологии и природопользования Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660130, г. Красноярск, ул. Стасовой, 44 д
Тел.: (8391) 247-23-14
- Кропоткин Б.И.* – ст. преп. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-27-34
- Максидова З.Ф.* – соиск. каф. микробиологии, гигиены и санитарии Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии им. В.М. Кокова, г. Нальчик
360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Торчкова, 1а
Тел.: (8662) 47-41-77

- Мальшева С.К.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. дендрологии Горнотаежной станции ДВО РАН, п. Горнотаежное
692533, Приморский край, Уссурийский р-н, п. Горнотаежное
Тел.: (84234) 39-11-39
- Манасян С.К.* – д-р техн. наук, зав. каф. механизации сельского хозяйства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Мантаева С.Ш.* – канд. биол. наук, доц. каф. микробиологии, гигиены и санитарии Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии им. В.М. Кокова, г. Нальчик
360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Торчкова, 1 а
Тел.: (8662) 47-41-77
- Мерко М.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. прикладной механики Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26
Тел.: (8391) 249-72-30
- Меснянкин М.В.* – ст. преп. каф. прикладной механики Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26
Тел.: (8391) 249-72-30
- Митяев А.Е.* – канд. техн. наук, доц. каф. прикладной механики Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26
Тел.: (8391) 249-72-30
- Невзоров В.Н.* – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. машин и аппаратов пищевых производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-50-43
- Никитина В.И.* – д-р биол. наук, проф. каф. ботаники и физиологии растений Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-27-77
- Овсянникова Е.А.* – асп. каф. процессов и аппаратов пищевых производств Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово
650056, г. Кемерово, бульв. Строителей, 47
Тел.: (83842) 76-40-26
- Паршикова В.Н.* – д-р техн. наук, проф. каф. товароведения и экспертизы товаров Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-95-58
- Первышина Г.Г.* – д-р биол. наук, доц., проф. каф. технологии и организации общественного питания Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-95-16
- Петренко Е.В.* – ассист. каф. товароведения и экспертизы товаров Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-95-58
- Петрухин М.А.* – д-р вет. наук, проф. Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86
Тел.: (84162) 52-32-06

- Пискорская С.Ю.* – д-р филос. наук, декан гуманитарного факультета Сибирского государственного аэрокосмического университета им. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск
660014, г. Красноярск, просп. им. газ. Красноярский рабочий, 31
Тел.: (8391) 291-92-67
- Полетайкин В.Ф.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. проектирования лесного оборудования Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-23-95
- Поляков Т.Н.* – ст. преп. каф. автомобильных дорог и городских сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-27-50
- Помозова В.А.* – д-р техн. наук, проф. каф. технологии бродильных производств и консервирования Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово
650056, г. Кемерово, бульв. Строителей, 47
Тел.: (83842) 76-40-26
- Понамарева М.В.* – асп. каф. процессов и аппаратов пищевых производств Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово
650056, г. Кемерово, бульв. Строителей, 47
Тел.: (83842) 76-40-26
- Порсев Е.Г.* – д-р техн. наук, проф. каф. электротехнических комплексов Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск
630092, г. Новосибирск, просп. К. Маркса, 20
Тел.: (8383) 346-17-91
- Потапов А.Н.* – канд. техн. наук, доц. каф. процессов и аппаратов пищевых производств Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово
650056, г. Кемерово, бульв. Строителей, 47
Тел.: (83842) 76-40-26
- Потитина У.С.* – асп. каф. технологии бродильных производств и консервирования Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово
650056, г. Кемерово, бульв. Строителей, 47
Тел.: (83842) 76-40-26
- Просин М.В.* – асп. каф. процессов и аппаратов пищевых производств Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово
650056, г. Кемерово, бульв. Строителей, 47
Тел.: (83842) 39-68-73
- Пугацкий М.В.* – канд. филос. наук, доц., зав. каф. политологии и права Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Расщепкина Е.А.* – канд. техн. наук, ст. преп. каф. бионанотехнологии Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово
650056, г. Кемерово, бульв. Строителей, 47
Тел.: (83842) 76-40-26
- Сарбашева М.М.* – канд. мед. наук, доц. каф. педиатрии, акушерства и гинекологии Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик
360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 175
Тел.: (8662) 42-25-60
- Сафронова Т.Н.* – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и организации общественного питания Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-93-33
- Секиров Р.И.* – асп. каф. менеджмента Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 244-32-11

- Сепиашвили Д.П.* – директор ООО «Онкологический диспансер», г. Тбилиси
0101, Грузия, г. Тбилиси, ул. Железнодорожников, 13
Тел.: (81099532) 91-00-53
- Скворцова Т.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. вычислительной техники и информационных систем
Воронежской государственной лесотехнической академии, г. Воронеж
394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8
Тел.: (8473) 253-70-16
- Скрыпников А.В.* – д-р техн. наук, проф. каф. промышленного транспорта, строительства и геодезии
Воронежской государственной лесотехнической академии, г. Воронеж
394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8
Тел.: (8473) 253-70-16
- Смирнов Г.А.* – асп. базовой каф. биотехнологии Сибирского федерального университета,
г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 244-84-86
- Сорокин Н.Д.* – д-р биол. наук, проф. отд. физико-химической биологии и биотехнологии дре-
весных растений Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН, г. Красноярск
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50/28
Тел.: (8391) 249-44-66
- Сорокина О.А.* – д-р биол. наук, проф. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государ-
ственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20
- Старченко В.М.* – д-р биол. наук, зав. лаб. ботаники Амурского филиала Ботанического сада-
института ДВО РАН, г. Благовещенск
675004, г. Благовещенск, 2-й км Игнатьевского шоссе
Тел.: (84162) 33-32-53
- Степень Р.А.* – д-р биол. наук, проф. каф. промышленной экологии, процессов и аппаратов хи-
мических производств Сибирского государственного технологического универси-
тета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-47-08
- Сурнин Э.Г.* – асп. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального
университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-27-34
- Тепляшин В.Н.* – асп. каф. технологии, оборудования бродильных и пищевых производств Крас-
ноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-25-00
- Терентьева Н.А.* – асп. каф. системотехники Сибирского государственного технологического уни-
верситета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 240-35-05
- Терехова И.И.* – канд. техн. наук, доц. каф. строительных материалов и технологий строитель-
ства Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 252-78-16
- Тимченко Н.А.* – доц., зав. каф. лесоводства Дальневосточного государственного аграрного уни-
верситета, г. Благовещенск
675006, г. Благовещенск, ул. Ленина, 180
Тел.: (84162) 53-49-03
- Тирранен Л.С.* – д-р биол. наук, проф. каф. международного менеджмента Красноярского госу-
дарственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20

- Труфанова А.А.* – асп. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20
- Улина С.Л.* – канд. экон. наук, доц. каф. менеджмента Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 244-32-11
- Урусов В.М.* – д-р биол. наук, проф. каф. экологии и природопользования Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток
690091, г. Владивосток, Океанский просп., 19
Тел.: (8423) 240-65-68
- Усубова Е.З.* – ассист. каф. биологии Волгоградского государственного университета, г. Волгоград
400062, г. Волгоград, просп. Университетский, 100
Тел.: (8442) 46-02-79
- Федина Л.А.* – канд. биол. наук, науч. сотр. Государственного природного заповедника «Уссурийский» им. В.Л.Комарова ДВО РАН, с. Каймановка
692532, Приморский край, Уссурийский р-н, с. Каймановка, ул. Комарова, 2
Тел.: (84234) 39-83-30
- Федоров Д.Е.* – асп. каф. бионанотехнологии Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово
650056, г. Кемерово, бульв. Строителей, 47
Тел.: (83842) 39-68-73
- Филимонова Н.Г.* – д-р экон. наук, и.о. проф., зав. каф. организации производства, управления и предпринимательства на предприятиях АПК Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Филонова А.А.* – асп. каф. управления персоналом Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20
- Худенко М.А.* – асп. каф. ботаники и физиологии растений Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-27-77
- Черных Е.П.* – асп. каф. технологии и организации общественного питания Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-95-16
- Четвертакова Е.В.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. разведения, генетики и биотехнологии с.-х. животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-50-43
- Шеденко О.И.* – асп. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-27-34
- Шихалиева М.А.* – канд. биол. наук, доц. каф. товароведения и экспертизы товаров Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии им. В.М. Кокова, г. Нальчик
360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Торчкова, 1а
Тел.: (8662) 47-41-77

- Шпедт А.А.* – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. защиты растений и биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-27-77
- Шульга Н.Н.* – д-р вет. наук, доц., зав. лаб. вирусологии и иммунологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института РАСХН, г. Благовещенск
675005, г. Благовещенск, ул. Северная, 112
Тел.: (84162) 49-10-31
- Юрлов П.В.* – асп. каф. гуманитарных наук Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-08-98
- Якимова О.С.* – асп. каф. философии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20

СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ И БИЗНЕС

Улина С.Л., Секиров Р.И. Концепция механизма управления инновационной компанией на основании модели жизненного цикла организации..... 3

ЭКОНОМИКА

Филимонова Н.Г. Инновационно ориентированное развитие сельского хозяйства Красноярского края.... 10

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Зырянов А.А., Доррер М.Г. Алгоритм трансляции модели бизнес-процессов в модель GERT-сети..... 13

Дырдин С.Н. Результаты исследования динамики горизонтального решета для сепарации кедрового ореха..... 19

Терентьева Н.А., Иванилова Т.Н. Проектирование информационной вероятностно-множественной подсистемы прогноза распространения лесного пожара на основе данных ИСДМ-Рослесхоз..... 23

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Сорокина О.А., Труфанова А.А. Продуктивность биомассы зерновых культур при внесении комплексных удобрений на темно-серых почвах..... 27

Шпедт А.А., Картавых В.В. Оценка степени выпаживания черноземов паровых полей в условиях Красноярского края..... 32

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Федина Л.А. Флористические находки в заповеднике «Уссурийский» ДВО РАН..... 37

Никитина В. И., Худенко М.А. Сравнение образцов яровой тритикале коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи..... 40

Мальшева С.К. Определение декоративных качеств жимолостей, интродуцированных в дендрарии Горнотаёжной станции ДВО РАН..... 45

Бобровский А.В., Косяненко Л.П. Влияние коэффициентов высева на урожайность сортов овса в лесостепи Красноярского края..... 48

Колпаков Н.А. Сравнительная оценка сортов пряно-ароматических культур при выращивании на конвейерной линии..... 51

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Клюева О.В., Вараксин Г.С. Улучшение качества государственных услуг, осуществляемых органами кадастрового учета в Красноярском крае..... 57

ЭКОЛОГИЯ

Вайс А.А., Артемьев О.С. Комплекс природоохранных мероприятий горнодобывающего предприятия ООО «Артель старателей Западная»..... 61

Урусов В.М., Варченко Л.И. Южноприморские леса с северокорейскими флористическими элементами: география, происхождение, судьба..... 66

Васильев А.Н. Семейство SPHAGNACEAE Martynov Приенисейской Сибири..... 74

Смирнов Г.А., Сорокин Н.Д. Сопряженная динамика численности эколого-трофических групп микроорганизмов в искусственных насаждениях Красноярской лесостепи..... 79

Черных Е.П., Гоголева О.В., Первышина Г.Г. Особенности содержания биологически активных веществ в листьях черемухи обыкновенной (*Padus avium* Mill.) в связи с условиями обитания..... 83

Старченко В.М., Тимченко Н.А. К экологической характеристике аборигенной дендрофлоры Амурской области..... 86

Демиденко Г.А., Котенева Е.В. Эволюция палеоландшафтов Красноярской лесостепи в позднем плейстоцене и голоцене..... 91

Козлова Е.В., Злотникова О.В. Реакция мужского гаметофита пшеницы на обработку посевов гербицидом Секатор Турбо и его смесью с Гепардом Экстра..... 95

Усубова Е.З., Турранен Л.С. Микробиота семян и филлосферы растений фасоли при обработке семеном..... 99

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО

Жекамухова М.З., Максидова З.Ф., Мантаева С.Ш., Сарбашева М.М., Шихалиева М.А., Биттиров А.М. Особенности эпизоотологии эхинококкоза овец северкавказской мясо-шерстной породы в приусадебных хозяйствах предгорной зоны Кабардино-Балкарии..... 105

Четвертакова Е.В. Влияние сезона года на качество спермы быков-производителей разных пород в ОАО «Красноярскагроплем»..... 107

<i>Петрухин М.А., Шульга Н.Н., Желябовская Д.А.</i> Колибактериоз телят в Верхнем Приамурье.....	113	
<i>Шихалиева М.А., Мантаева С.Ш., Сарбашева М.М., Жекамухова М.З., Максидова З.Ф., Биттиров А.М.</i> Эколого-эпизоотологический анализ фауны гельминтов овец районированных пород в горном поясе Кабардино-Балкарской Республики.....	117	
ТЕХНИКА		
<i>Гриценко А.В., Бакайкин Д.Д.</i> Результаты экспериментальных исследований пропускной способности электромагнитных форсунок.....	120	
<i>Невзоров В.Н., Тепляшин В.Н., Дроздова Н.А.</i> Влияние конструктивных и кинематических параметров шнекового измельчителя на качество получаемой продукции и производительность машины.....	127	
<i>Клиндух Н.Ю., Терехова И.И., Поляков Т.Н.</i> Моделирование привода виброуплотняющего оборудования...	132	
<i>Меснянкин М.В., Мерко М.А., Колотов А.В., Митяев А.Е.</i> Определение границ областей существования механизмов-прототипов эксцентрикового механизма качения при вводе поправки в расчет по дорожке качения внутреннего кольца.....	138	
<i>Полетайкин В.Ф.</i> Моделирование режима подъема груза поворотного лесопогрузчика с комбинированным манипулятором.....	142	
<i>Кондрашова Е.В., Скрыпников А.В., Скворцова Т.В.</i> Ресурсное обеспечение технологических процессов в дорожном строительстве лесовозных автомобильных дорог.....	148	
<i>Дмитренко Г.А., Емелина Е.Н., Аёшина Е.Н.</i> Методы инженерной графики в проектировании разверток поверхностей.....	152	
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ		
<i>Емельянов Р.Т., Сурнин Э.Г.</i> Исследование теплофизических и прочностных свойств золотых отложений.....	154	
<i>Кропоткин Б.И., Шеденко О.И.</i> Результаты исследований водозаборно-водовыпускных сооружений ТЭС и АЭС.....	159	
<i>Батурин В.В.</i> Основные подходы к выбору тарифов оплаты электроэнергии для сельхозпредприятий....	164	
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ		
<i>Сафронова Т.Н., Ермош Л.Г., Евтухова О.М.</i> Ресурсосберегающие технологии мясных рубленых полуфабрикатов для питания школьников.....	170	
<i>Аксёнов В.В., Порсев Е.Г.</i> Снижение микробиологической зараженности зерновых крахмалососов обработкой коронным разрядом.....	175	
<i>Федоров Д.Е., Расцелкина Е.А.</i> Определение эвтектических температур вторичного сырья мясной промышленности.....	180	
<i>Петренко Е.В., Паршикова В.Н., Степень Р.А.</i> Модернизация технологии комплексной переработки древесной зелени пихты и ели.....	184	
<i>Потапов А.Н., Понамарева М.В., Овсянникова Е.А.</i> Исследование процесса получения пивных основ в роторно-пульсационном аппарате.....	187	
<i>Помозова В.А., Потапов А.Н., Потитина У.С., Просин М.В.</i> Совершенствование процесса затирания при производстве пива.....	191	
ИСТОРИЯ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ		
<i>Юрлов П.В.</i> Условия предпринимательской деятельности в Сибири в 1920-е годы.....	196	
<i>Пискорская С.Ю.</i> К вопросу о концепции «экспорта хаоса» в рамках глобализационных процессов....	202	
ФИЛОСОФИЯ		
<i>Пугацкий М.В.</i> Философия литературного иррационализма.....	207	
ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ		
<i>Бельх И.Л.</i> Профессиональное самоопределение студентов вузов как путь реализации активной позиции личности.....	211	
Трибуна молодых ученых		
<i>Филонова А.А.</i> Классификация устойчивости производства в аграрной сфере.....	217	
<i>Якимова О.С.</i> О проблеме определения социокультурного типа современного российского общества....	219	
ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ		
<i>Сепиашвили Д.П., Манасян С.К.</i> Два конца эволюции.....	222	
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ		230