

**ПРОБЛЕМЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Посвящается 10-летию
Международного факультета сельского
хозяйства, природопользования и
охраны окружающей среды

Томск
2004

УДК 502:574:632:338

ББК 20.18

П78

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ИЗДАНИЯ
«ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА»**

проф. Дунаевский Г.Е. – председатель коллегии, проректор ТГУ; снс Баландин М.Н. – зам. председателя коллегии; снс Башкатов В.З. – член коллегии, ответственный редактор научного журнала «Вестник ТГУ».

Члены коллегии, руководители научных редакций по направлениям:

проф. Богоряд И.Б. – научная редакция «Механика, математика»; доц. Шрагер Э.Р. – научная редакция «Механика, математика»; проф. Горцев А.М. – научная редакция «Информатика и кибернетика»; проф. Багров В.Г. – научная редакция «Физика»; проф. Колесник А.Г. – научная редакция «Физика»; проф. Кривова Н.А. – научная редакция «Биология»; проф. Парначев В.П. – научная редакция «Науки о Земле, химия»; доц. Слизов Ю.Г. – научная редакция «Науки о Земле, химия»; проф. Черняк Э.И. – научная редакция «История, филология»; проф. Канов В.И. – научная редакция «Юридические и экономические науки»; проф. Петров Ю.В. – научная редакция «Философия, социология, психология; педагогика, искусствоведение».

П78 Проблемы экологической безопасности и природопользования в Западной Сибири: Труды Томского государственного университета. Сер. Биологическая. – Томск: Томский государственный университет, 2004. – Т. 266. – 96 с.

ISBN 5-94621-098-X

В данном выпуске представлены статьи по итогам научной деятельности сотрудников Международного факультета сельского хозяйства, природопользования и охраны окружающей среды Томского государственного университета за десятилетний период. Они разнообразны по тематике, но так или иначе касаются проблем эколого-экономической безопасности Западной Сибири. Общество озабочено стремительно ухудшающимся состоянием окружающей среды и поиск необходимых действий обсуждается в статьях с разных точек зрения. Для выполнения многих исследований были привлечены аспиранты и студенты факультета, поэтому среди соавторов, сотрудников четырех кафедр экологии, экономики и агробизнеса, защиты растений и сельскохозяйственной биотехнологии – также и их фамилии.

Для специалистов в области охраны окружающей среды, экологии и сельского хозяйства, а также студентов и аспирантов соответствующих специальностей.

НАУЧНАЯ РЕДАКЦИЯ ТОМА

проф., д.б.н. Кривова Н.А. (председатель ред. совета по направлению «Биология», директор НИИ ББ ТГУ), проф., д.б.н. Карначук Р.А. (декан МФСХ ТГУ), д.т.н. Адам А.М.; проф., д.б.н. Бабенко А.С.; доц., к.б.н. Блинова Т.К.; доц., к.э.н. Дешковская Н.С.; проф., д.б.н. Евдокимов Е.В.; снс Баландин М.Н. (ответственный редактор тома).

ISBN 5-94621-098-X

© Томский государственный университет, 2004

К АВТОРАМ И ЧИТАТЕЛЯМ «ТРУДОВ ТГУ»

Уважаемые коллеги!

Перед вами очередной том издания «Труды Томского государственного университета». Начиная с первых лет существования старейшего в Сибири университета оно выходило под разными названиями («Известия Томского императорского университета», «Известия ТГУ», «Труды ТГУ», «Вестник ТГУ»). У него также были и многочисленные «приложения» в виде научных журналов подразделений университета, например, Сибирского физико-технического института, или в виде многочисленных сборников научных статей. Но в последней четверти XX столетия публикация издания прекратилась и лишь с 1999 г. стали выходить в свет выпуски периодического общенаучного журнала «Вестник ТГУ».

В соответствии с приказом ректора в 2004 г. возобновляется публикация «Трудов ТГУ» как неперiodического книжного научного издания с постоянным наименованием и текущей нумерацией томов, издаваемых сериями по отраслям наук, развиваемых в Томском государственном университете и его филиалах. В нашем издании планируется публиковать работы молодых ученых, материалы научных конференций и семинаров научных школ, а также значительные по объему обобщающие работы ведущих ученых ТГУ (авторские и коллективные монографии и др. работы).

Как и в вышедшем в 1999 г. общенаучном периодическом журнале «Вестник ТГУ», мы решили продолжить нумерацию публиковавшихся ранее «Трудов ТГУ» и поставили для этого тома № 266. Этим мы выражаем нашу искреннюю признательность всем предшествующим поколениям сотрудников, чьи научные изыскания печатались в изданиях ТГУ и подчеркиваем, что хотели бы продолжить их дело, что мы не забыли их вклада в развитие науки и образования в России. Этим мы обещаем работавшим в прежние годы в ТГУ преподавателям, ученым, всем сотрудникам, что не погубим все то хорошее, что успели создать они, что постараемся в меру своих сил и возможностей приумножить добрую славу Томского государственного университета, добытую самоотверженным подвижническим трудом многих поколений. Наряду с периодическим научным журналом «Вестник ТГУ» наше вновь формируемое издание «Труды ТГУ» должно достойно представлять современному научному сообществу достижения старейшего в Сибири и одного из ведущих в России Томского государственного университета.

Пожелаем редакционной коллегии, научным редакциям по направлениям, всем нашим авторам успешной и плодотворной работы и высочайшего научного уровня публикаций

Проректор ТГУ по научной работе, профессор Дунаевский Г.Е.

Вашему вниманию представлены статьи по итогам научной деятельности сотрудников Международного факультета сельского хозяйства, природопользования и охраны окружающей среды за десятилетний период. Они разнообразны по тематике, но так или иначе касаются проблем эколого-экономической безопасности Западной Сибири. Общество озабочено стремительно ухудшающимся состоянием окружающей среды и поиск выхода из этого состояния и необходимых действий обсуждается в статьях с разных точек зрения.

Для выполнения многих исследований были привлечены аспиранты и студенты нашего факультета, поэтому среди соавторов, которыми являются сотрудники четырёх кафедр: экологии, экономики и агробизнеса, защиты растений и сельскохозяйственной биотехнологии - также и их фамилии.

Надеюсь, что специалисты увидят публикации по своим интересам, а молодые исследователи смогут позаимствовать идеи дальнейших научных разработок. Хочется думать, что сборник будет привлекательным для многих читателей.

*Декан Международного факультета сельского хозяйства,
природопользования и охраны окружающей среды,
проф. Р.А. Карначук*

СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.М. Адам

Обеспечение экологической безопасности в условиях перехода Российской Федерации к устойчивому развитию является важным фактором и рассматривается Правительством России как часть национальной государственной политики (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 07.06.2002 № 765-р).

Проект Федерального закона «Об экологической безопасности» определяет понятие экологической безопасности как «состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества, защищенности окружающей природной среды от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на нее».

К основным источникам экологической опасности в Западной Сибири относятся: разработка месторождений полезных ископаемых; нефте- и газопроводы; опасные ядерно-химические объекты; промышленность; неэффективное природопользование. Эти источники определяют необходимость выделения двух направлений в обеспечении экологической безопасности:

1. оптимизация техногенных воздействий на окружающую среду;
2. оптимизация социально-эколого-экономической эффективности природопользования.

Методология определения степени экологической опасности территорий основывается: в техногенной сфере - на оценке качественного состояния главных компонентов окружающей среды; в сфере природопользования – на анализе эколого-экономической эффективности использования природно-ресурсного потенциала.

С точки зрения качества окружающей среды наиболее неблагоприятными районами Западной Сибири являются территории Кемеровской, Новосибирской, Омской областей и Ханты-Мансийского автономного округа. На эти регионы приходится 80% выбросов загрязняющих веществ Западной Сибири (табл. 1). Информация о степени превышения предельно допустимой среднесуточной концентрации загрязнителей в атмосферном воздухе позволила провести оценку риска здоровью населения. Результаты расчетов величины риска и степени тяжести возможных заболеваний населения в городах Западной Сибири представлены в табл. 2.

Таблица 1

Нагрузка хозяйственной деятельности на атмосферный воздух Западной Сибири

Субъекты Российской Федерации	Загрязнение атмосферного воздуха усл. тыс. т/год	Доля в общем объеме загрязнения региона (%)
Кемеровская область	36206	26
Новосибирская область	30076	22
Ханты-Мансийский автономный округ	29456	21
Омская область	15380	11
Алтайский край	10322	8
Ямало-Ненецкий автономный округ	7556	6
Томская область	5017	4
Тюменская область	3290	2
Республика Алтай	144	< 1
Итого:	137447	100

Таблица 2

Степень тяжести возможных заболеваний в городах Западной Сибири

Города Западной Сибири	Степень тяжести возможных заболеваний
Кемеровская область: г. Кемерово	Тяжелые, острые
Кемеровская область: г. Новокузнецк Омская область: г. Омск	Пороговые острые
Кемеровская область: г. Ленинск-Кузнецк, г. Прокопьевск Алтайский край: г. Барнаул, г. Бийск, г. Заринск Новосибирская область: г. Новосибирск Ханты-Мансийский автономный округ: г. Сургут Томская область: г. Томск	Тяжелые хронические
Новосибирская область: г. Бердск, г. Искитим, Тюменская область: г. Тюмень	Пороговые хронические
Республика Алтай: г. Горно-Алтайск Ханты-Мансийский автономный округ: г. Ханты-Мансийск Ямало-ненецкий автономный округ: г. Салехард	Рефлекторные и эмоциональные реакции

Наибольший вклад в загрязнение водного бассейна вносит Кемеровская область, а в средней и нижней частях бассейна р. Оби отмечается воздействие нефтегазового комплекса. По степени загрязненности поверхностных вод нефтепродуктами к зонам чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия относятся Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий округа. Особо следует отметить радиационную опасность региона. В наибольшей мере она обусловлена производственной деятельностью и аварийной опасностью самого крупного в мире ядерно-технологического объекта – Сибирского химического комбината (СХК).

Пространственная закономерность загрязнения почвенного покрова в целом совпадает с плотностью населения. Суммарный показатель химического загрязнения почв городов не превышает нижнего порога, с которого загрязнение представляет собой опасность для здоровья населения. Эколого-токсикологическая оценка почв сельскохозяйственных угодий на содержание тяжелых металлов, остаточных количеств пестицидов, нитратов и других токсикантов показывает, что значительные массивы почв с содержанием тяжелых металлов и мышьяка выше предельно допустимой концентрации отмечаются в основном в Кемеровской области. Пестицидная нагрузка на сельскохозяйственную территорию Западной Сибири также незначительна и составляет не более 0,19 кг/га. Несколько выше она в сельскохозяйственных регионах: Алтайском крае, Новосибирской и Омской областях.

Эколого-экономическая эффективность использования природно-ресурсного потенциала Западной Сибири в первую очередь связана с трансформацией природно-ресурсного потенциала, истощением запасов ресурсов углеводородного сырья. Большая часть крупных и средних месторождений нефти уже выработана на 70%, а ежегодный прирост запасов отстает от объемов добычи в 1,5 – 2 раза. Не только истощение, но и недоиспользование возобновляемых природных ресурсов приводит к их качественным негативным изменениям. Например, использование расчетной лесосеки в Западной Сибири не превышает 8%, что приводит к старению лесов. Большое количество спелых и перестойных насаждений (около 70%) ведет к увеличению лесопатологических процессов и пожароопасности в 2-7 раз.

В целом система обеспечения экологической безопасности представляют собой комплекс методов экономического регулирования природопользования и превентивных, фискальных мер. Особенно важным условием в экономическом регулировании является социально-эколого-экономический подход к определению стоимости ресурсов и оптимизации эффективности природопользования.

К сожалению, существующая в России система платежей за природные ресурсы и загрязнение окружающей среды еще не эффективна. Например, ставки платы за выбросы ам-

миака и диоксида азота составляют 62,5 руб./т. При этом не учитывается, что аммиак относится к четвертому классу опасности, а диоксид азота – ко второму. С целью совершенствования платежей, в качестве законодательной инициативы нами разработаны поправки к Налоговому кодексу и предложения по совершенствованию Водного и Лесного кодексов.

Для минимизации техногенных воздействий на окружающую среду впервые разработаны и внедрены методики исчисления размера вреда, наносимого окружающей среде (атмосферный воздух, водные объекты, земли). В основу расчета платы положены усредненные затраты на реализацию природоохранных мероприятий. Предложенные методы экономического регулирования позволяют в значительной мере ликвидировать дисбаланс между высокой индексацией цен работ на строительство и низкой на плату за загрязнение окружающей среды (рис.). Кроме того, нами разработаны и применяются на практике:

- Методика оценки и расчета ущерба, наносимого животному миру и недревесным растительным ресурсам;

- Положение об особо охраняемой природной территории муниципального уровня;

- Механизм предоставления в пользование водных объектов для рыболовства;

- Порядок лицензирования комплексного природопользования и др.

Внедрение предложенных институциональных механизмов обеспечивает привлечение инвестиций, реинвестирование природной ренты в охрану окружающей среды, развитие территорий и увеличение степени экологической безопасности технологических объектов в 4 раза.

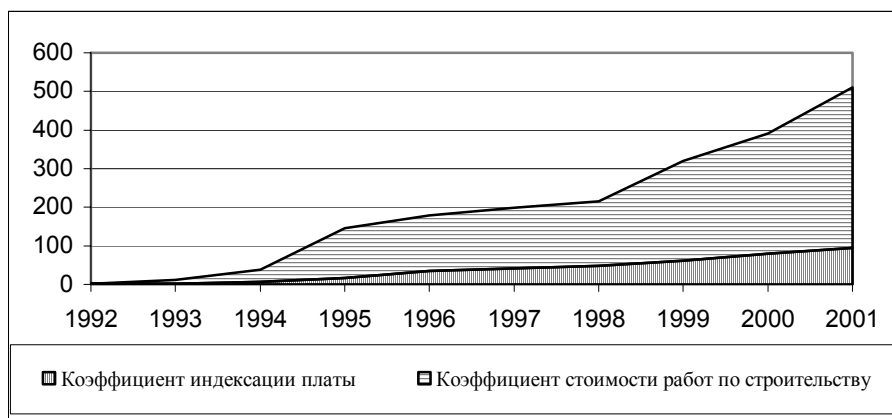


Рис. 1. Динамика роста коэффициентов индексации платы за загрязнение окружающей среды и стоимости строительных работ

Для снижения экологических рисков технологических объектов наиболее эффективными являются превентивные меры: экологическая экспертиза проектов, организация системы экологического менеджмента на предприятиях и государственный экологический контроль. С целью регулирования оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС) нами разработана процедура, основанная на дифференциации хозяйственных объектов (три категории сложности). Ее внедрение позволит в 2 раза снизить количество объектов экспертизы, повысить ее качество и экономить средства природопользователей в среднем на 50%.

Внедрение системы экологического менеджмента на предприятиях позволяет повысить экологическую безопасность технологических объектов в 2-3 раза. Например, по результатам наших исследований на ОАО «Томский инструмент» была изменена технологическая схема закалки сверл. При этом экономический эффект составил 1,8 млн. руб./год и полностью прекращены сбросы и выбросы веществ первого класса опасности.

Система обеспечения экологической безопасности городов Западной Сибири основывается на реализации методов экологизации технологических процессов и оптимизации природопользования. В качестве показателя степени экологизации технологических процессов может быть использовано снижение энергоемкости ВРП при его росте на душу населения. В Томской области динамика валового регионального продукта увеличилась почти в 4 раза, а энергоемкость на единицу продукции уменьшилась в 2 раза. Особую важность при обеспечении экологической безопасности городов имеет система городского кадастра. Например, создание карты загрязнения атмосферного воздуха в г. Томске позволило определить оптимальную схему размещения детских учреждений. Основопологающим документом, позволяющим регулировать квоту на выбросы вредных веществ между предприятиями на экономической основе, является городской Том ПДВ.

На урбанизированных территориях через ливневые канализации в водные объекты поступает более 80% загрязняющих веществ. Анализ состояния ливневых канализаций в городах Западной Сибири показывает, что 40-60% ее коллекторов подвержены коррозионным явлениям и приводят к формированию оползневых зон. Для решения проблем по предотвращению оползневых процессов в Томской области принят закон «Об оползневых зонах». С целью повышения эффективности использования зеленых насаждений нами разработан проект закона «О зеленом фонде г. Томска» и программа «Сохранение, восстановление и развитие зеленого фонда города Томска». Комплекс мер по газификации, снижению опасности экзогенных процессов, а также градостроительные планы по озеленению позволяют снижать степень экологической опасности городских территорий более чем на 50%.

Для принятия управленческих решений и разработки целевых программ по обеспечению экологической безопасности в целях устойчивого природопользования необходимо использовать социально-эколого-экономические показатели двух типов:

- отражающих тенденцию развития территорий;
- отражающих техногенную преобразованность.

Для определения тенденций развития территорий, в рамках международного проекта Минэкономразвития России и Правительства Великобритании нами разработаны индикаторы устойчивого развития. В результате анализа было выделено 3 группы индикаторов. Ключевые индикаторы (энергоемкость ВРП, объем загрязнений, поступивших на единицу ВРП, количество переработанных отходов) определяют характер развития территорий.

Дополнительные индикаторы (площадь особо охраняемых природных территорий, инвестиции в объекты природоохранного назначения, природный капитал, выбросы в атмосферу, сброс загрязненных сточных вод) позволяют определять причины изменений в развитии территорий. Специфические индикаторы (использование расчетной лесосеки, истощенность запасов нефти) отражают эффективность природопользования на конкретной территории. На основе показателей техногенной преобразованности и индикаторов устойчивого развития предложена методология разработки программ по обеспечению экологической безопасности в целях устойчивого природопользования и процедура планирования устойчивого развития. Данный подход позволил впервые реализовывать план устойчивого развития Томского района и ОЦП «Социально-эколого-экономическое развитие Томской области».

Для определения уровня техногенной преобразованности на примере Томской и Кемеровской областей нами проведен анализ по таким общепринятым методикам, как региональный индекс антропогенной преобразованности Гофмана, расчет суммарной антропогенной нагрузки Ротановой, эргодемографический индекс, и др. Всего разработано и использовано 26 комплексных показателей для оценки экологического состояния. Расчет антропогенной преобразованности естественного ландшафта территории и степени экологической напряженности произведен на основе оценки комплексных нагрузок по всем компонентам. Особенно важны показатели соизмерения производственно-технологического и природного потенциалов с учетом вероятного ущерба, наносимого окружающей среде.

Таким образом, ключевым аспектом обеспечения экологической безопасности является реализация концепции устойчивого развития в системе управления качеством окружающей среды. Специфика обеспечения экологической безопасности Западно-Сибирского региона заключается в предотвращении качественного истощения природно-ресурсного потенциала. Система обеспечения экологической безопасности городов Западной Сибири основывается на реализации методов экологизации технологических процессов и оптимизации природопользования (оптимизация природно-технических систем) с учетом качества внешней среды.

По нашему мнению, ситуация в области экологической безопасности Западной Сибири может быть существенно улучшена путем внедрения методологии устойчивого развития. Для этого в практику природопользования и охраны окружающей среды следует вводить новые механизмы, стимулирующие природопользователей к стремлению достижения высоких показателей устойчивого развития.

**ФАУНА ЖЕСТКОКРЫЛЫХ-ГЕРПЕТОБИОНТОВ
В ОВОЩНЫХ АГРОЦЕНОЗАХ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

А.С. Бабенко, С.А. Нужных, Ю.В. Крошко

Одним из наиболее перспективных направлений в современной защите растений является использование для подавления вредителей их естественных врагов. К числу наиболее распространенных в агроценозах неспециализированных энтомофагов относятся хищные герпетобионты – обитатели напочвенного горизонта биоценоза. Основу фауны хищных герпетобионтов в наших природно-климатических условиях составляют жужелицы или карабиды (Carabidae) и стафилиниды или коротконадкрылые жуки (Staphylinidae). Каждое из этих семейств в мировой фауне насчитывает не менее 25000 видов [1,2], на территории бывшего СССР известно около 3100 видов карабид [3] и более 2000 видов стафилинид [4].

Обладая широким спектром питания, жужелицы и стафилиниды играют важную роль в естественных и измененных хозяйственной деятельностью человека экосистемах. Хищные и паразитические виды являются эффективными энтомофагами. Они регулируют численность беспозвоночных, среди которых имеется ряд серьезных вредителей сельского хозяйства [5-10], и могут успешно использоваться в биологической борьбе с последними. Так, жуков рода *Aleochara* целенаправленно разводят и применяют в защите растений для борьбы с вредителями овощных культур [11,12]. Однако, несмотря на значительную роль, которую играют жесткокрылые-герпетобионты в биоценозах, их биология, экология и распространение все еще остаются недостаточно исследованными. В Сибири крайне слабо изучен видовой состав герпетобионтов агроценозов. Неполнота сведений об особенностях образа жизни, о трофических связях и распространении герпетобионтов обуславливает необходимость более детального исследования напочвенных жесткокрылых в агроценозах крестоцветных культур юга таежной зоны Западной Сибири. Нами на протяжении ряда лет проводились эколого-фаунистические исследования жесткокрылых-герпетобионтов агроценозов крестоцветных культур юга таежной зоны Западной Сибири. В настоящем сообщении приводятся сведения по фауне жужелиц и стафилинид агроценозов окрестностей г.г. Томска, Асино и Колпашево.

На крестоцветных культурах Томской области зарегистрирован 61 вид жужелиц (Carabidae), относящийся к 25 родам. Наибольшим количеством видов представлены роды: *Amara* (11 видов), *Pterostichus* (8), *Bembidion* (5). Менее богаты видами роды *Poecilus*, *Carabus* и *Calathus* (по 4 вида), остальные роды представлены 1-3 видами.

Виды рода *Carabus* L. включают четыре наиболее крупных представителей семейства жужелиц. Все они являются активными хищниками с внекишечным пищеварением [13], используют лишь незначительную часть питательных веществ жертвы, чем объясняется прожорливость жуков. Один из представителей данного рода - *Carabus regalis* F.-W., значительно преобладающий по численности над другими собранными за три года карабидами (20,6 %), - способен, по нашим данным, сдерживать размножение и вредоносность комплекса листогрызущих вредителей крестоцветных культур. На втором месте по количеству обнаруженных видов находится род *Pterostichus* Bon., к нему относится 8 представителей карабид. Виды данного рода широко распространены во всех исследованных нами биотопах. Доминантом в фауне агроценозов крестоцветных культур изученного региона является *Pterostichus melanarius* (16,74 % от всех собранных карабид). По типу питания все представители рода *птеростихус* являются хищниками.

Мелкие жужелицы рода *Bembidion* Latr. включают пять видов. Представители этого рода являются хищниками, они питаются в основном яйцами двукрылых. Обычным обитателем посадок капусты является *B. quadrimaculatum* L., уничтожающий капустных мух в фазе яйца и личинок чешуекрылых младших возрастов. Жужелицы рода *Poecilus* Bon. представлены 4 видами, из которых *P. cupreus* L. являлся наиболее обычным обитателем изученных агроценозов и по суммарному обилию составлял 14,46 %. Наиболее многообразным среди карабид является род *Amara* Bon., представленный 11 видами, среди которых относительно чаще встречались такие виды, как *A. eugynota* Pz. (2,89 %), *A. similata* Gyll. (1,34 %) и *A. bifrons* Gyll. (1,0 %). Представители данного рода жужелиц наряду с *Harpalus* Lat. в имгинальной фазе перешли к фитофагии. Это обусловило соответствующие изменения строения тела жуков (короткие тупые мандибулы, обычно коренастое тело с относительно короткими ногами) [1].

Всего из выявленных нами 61 вида жужелиц 40 представителей фауны карабид крестоцветных культур региона исследований отмечены впервые.

Ранее, в агроценозах европейской части России, было показано, что видовое разнообразие герпетобионтов резко уменьшается при интенсивной обработке почвы. Но при этом, как правило, возрастает численность жужелиц, и доминируют 1-2 вида, чаще *P. cupreus* и *P. melanarius* [14]. Уловистость жуков на поверхности почвы пропашных агроценозов тоже наименьшая среди полей сельскохозяйственных культур. Постоянная обработка почвы губительна для личинок и куколок жужелиц, а также других насекомых, являющихся для них пищей [15].

Отсутствие достоверных сведений по видовому составу жужелиц овощных культур различных регионов Сибири затрудняет сравнительный анализ фауны районов наших исследований с сопредельными территориями. Сравнивая биоразнообразие наших агроценозов с известными данными на овощных культурах Центрального Подолья, отметим относительно невысокое видовое обилие жуков-жужелиц в Томской области. В Подолье наиболее богатым по видовому обилию оказался комплекс карабид на капусте (128 видов), с доминированием *Harpalus rufipes*. Видимо, это связано, с присутствием большого количества вредителей крестоцветных культур, служащих пищей исследуемому насекомому. С другой стороны имеет значение регулярный полив культуры, привлекающих сюда гигрофильных и луговых мезофилов [16].

Во всех обследованных агроценозах вне зависимости от специфики географического расположения и микроклиматических условий доминируют виды с широкими ареалами, как по количеству видов, так и по количеству особей. В результате проведенного зоогеографического анализа можно сказать, что наличие большого числа видов с широким географическим распространением характерно, в том числе, и для большинства агроценозов России.

В агроценозах крестоцветных культур Томской области обнаружено 72 вида стафилинид (Staphylinidae), относящихся к 26 родам шести подсемейств.. Наибольшим количеством видов представлен род *Philonthus* (13); менее богаты видами такие роды как *Aleochara* (7), *Oxytelus*, *Tachyporus*, *Atheta*, *Stenus* - по 5 видов и *Tachinus* - 4 вида. Остальные роды представлены 1-3 видами.

Подсемейство *Oxytelinae* в районе исследований представлено 10 видами, относящихся к 5 родам. Копрофилы *Aploderus caelatus* Grav. и *Platystethus arenarius* Fourcroy заселяют преимущественно навоз крупного рогатого скота и в агроценозы овощных культур попадают с органическими удобрениями. Жуки рода *Oxytelus* встречаются в скважинах почвы, разлагающихся растительных и животных остатках. Один из представителей данного рода - *Oxytelus rugosus* F. - выявлен на всех обследованных участках.

В пределах подсемейства *Tachyporinae* отмечено 11 видов стафилинид, относящихся к четырем родам. Два представителя данного подсемейства (*Mycetoporus splendidulus* Grav. и *Bryocharis cingulata* Mnnh.) обычно встречаются в грибах; в изученных нами агроценозах они выявлены единично. В районе исследований отмечена значительная численность жуков рода *Tachinus* Grav., представленного у нас 4 видами. К самому многочисленному виду это-

го рода относится *T. rufipes* Degeer., обычный обитатель лесной подстилки, в представленном материале часто встречался на посадках капусты в Асино (3,3 %), куда попадал из близлежащего леса. Самым крупным в подсемействе родом является *Tachyporus* Grav., включающий 5 видов стафилинид. Наиболее массовым видом являлся *T. macropterus* Steph., преобладающий на капусте в агроценозах г. Асино (2,6 %). По типу питания, выявленные коротконадкрылые жуки рода *Tachinus* и *Tachyporus*, являются хищниками, однако они поедают только достаточно мелкую добычу с мягкими покровами.

Скудность сведений по фауне и экологии многих представителей подсемейства *Aleocharinae* и невозможность определения ряда видов не позволяет нам привести полный список фауны крестоцветных культур таежной зоны Западной Сибири. К настоящему моменту идентифицировано 17 видов, относящихся к 6 родам. К рассматриваемому подсемейству относится самый массовый вид стафилинид района исследований - *Drusilla canaliculata* F. Суммарное обилие представителя этого вида составляет 20,67 % от общей численности коротконадкрылых жуков. Ранее в регионе исследований на полях овощных культур (в том числе и на капусте) и на посевах многолетних бобовых трав *D. canaliculata* не был отмечен [17]; он также не был указан и для капустных полей Бурятии [18]. Большинство видов рода *Aleochara* Curt. заселяют различные разлагающиеся растительные и животные остатки: навоз, падаль, гниющую ботву и т. п. Два представителя этого рода (*A. bilineata* Gyll. и *A. bipustulata* L.) являются хищниками и паразитами двукрылых – вредителей овощных культур. Кроме того, *A. bilineata* по суммарному обилию относится к числу доминирующих видов; его доля в общем объеме собранных стафилинид 10,19 %.

Самым большим многообразием на крестоцветных характеризуется подсемейство *Staphylininae*, представленное 26 видами из 9 родов. Сюда относятся наиболее крупные представители семейства, в большинстве своем активные хищники, хорошо приспособленные к обитанию в скажинах почвы, так и к быстрому передвижению по поверхности субстрата. Наиболее богатый видами род *Philonthus* Curt., включает 13 представителей семейства. По размерам большинство филонтусов являются крупными или средними жуками. К доминантам среди представителей этого рода относится *P. concinnus* Grav., наибольшая численность которого отмечена в Асино (7,9 %). Жуки данного рода в виду активного хищного образа жизни и значительной численности, несомненно, являются регуляторами численности беспозвоночных в исследованных агроценозах. Род *Gabrieus* Steph. в систематическом отношении близок к филонтусам и представлен в наших сборах единственным экземпляром *G. nigritulus* Grav. Из рода *Ocupus* Leach. в районе исследований выявлен также один вид *O. fuscatus* Grav., но отмечен почти во всех исследованных биотопах. Род *Staphylinus* L. включает в себя два вида (*S. sibiricus* Gerbl. и *S. stercorarius* Olivier.) крупных роющих хищника, основу добычи которых составляют личинки насекомых, развивающиеся в почве.

Таким образом, нами выявлено 58 видов стафилинид, ранее не отмеченных для агроценозов крестоцветных культур в исследованном регионе.

В целом, как среди стафилинид, так и среди жужелиц преобладают виды с широкими ареалами, что характерно для агроценозов не только Сибири, но и для других регионов России.

Литература

1. Крыжановский О.Л. Фауна СССР. Жесткокрылые. Л.: Наука, 1983. Т. 1. Вып. 2. 341 с.
2. Тихомирова А.Л. Морфологические особенности и филогенез стафилинид. М.: Наука, 1973. 190 с.
3. Kryzhanovskij O.L., Belousov I.A., Kabak I.I., Kataev B.M., Makarov K.V., Shilenkov V.G. A Checklist of the ground-beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). - Sofia-Moskow: Pensoft publishers, 1995. 271 p.
4. Кашеев В.А. Оксителины (Coleoptera, Staphylinidae, Oxtytelinae) фауны бывшего СССР: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук.-1994. 46 с.
5. Доганина Е.В. Экологическое обоснование путей активизации природных популяций энтомофагов в интегрированных системах защиты полевых культур // Проблемы энтомологии в России. Сборник научных трудов XI съезда Р.Э.О. С.-Пб., 1998. Т. 1. С. 117.

6. Бабенко А.С. Экология стафилинид Кузнецкого Алатау. – Томск: Из-во Томского университета, 1991. 190 с.
7. Коваль А.Г. К изучению жужелиц (Coleoptera, Carabidae) - энтомофагов колорадского жука картофельных полей Закарпатья // Энтомологическое обозрение. 1999. Т. 78. № 3. С. 527- 534.
8. Coaker T.H., Williams D.A. The importance of some Staphylinidae as predators of the cabbage root fly // Ent. Exp. Appl. 1963. Vol. 6. P. 64–156.
9. Dennis P., Wratten S.D. Field manipulation of populations of individual staphylinid species in cereals and their impact of aphid populations // Ecol. Entomol. 1991. – Vol. 16. P. 17–24.
10. Fournier E., Loreau M., Havet P. Effects of new agricultural management practices on the structure and diversity of ground-beetle communities (Coleoptera, Carabidae) // Gibier faune sauvage. 23e Congr. Union int. biol. gibier, Lyon, 1-6 sept. 1997, 1998. Hors ser. 1. № 15 P. 43–53.
11. Сторожков Ю.В. Использование алеохары в борьбе с весенней и летней капустными мухами на посевах редиса в Ленинградской области // Пути повышения продуктивности животных и растений. Рига: Занятие, 1975. С. 148–150.
12. Бабенко А.С., Штерншис М.В., Андреева И.В., Томилова О.Г., Коробов В.А. Энтомофаги в защите растений. Новосибирск: НГАУ, 2001. 208 с.
13. Жаворонкова Т.Н. Некоторые особенности строения жуков-жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в связи с характером их питания // Энтомологическое обозрение. 1969. Т. 38. № 4. С. 729–744.
14. Душенков В.М. Сезонная активность жужелиц в агроценозах // Фауна и экология беспозвоночных животных. - М.: МГПИ им. В.И. Ленина, 1984а. С. 69–76.
15. Шарова И.Х. Особенности биотопического распределения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в зоне смешанных лесов Подмосковья // Фауна и экология животных. М.: МГПИ им. В.И. Ленина, 1971. С. 61–86.
16. Ткаченко А.К., Петрусенко С.В. К изучению формирования комплексов хищных почвообитающих членистоногих овощных культур центрального Подолья // Проблемы региональной экологии животных в цикле зоологических дисциплин педвуза. Тезис. докл. III Всесоюзной конференции зоологов педагогических институтов 3-5 октября 1984. Часть II. Витебск, 1984. С. 332–333.
17. Бабенко А.С. Экология стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) лесных и антропогенно-трансформированных экосистем юга Западной Сибири: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Новосибирск, 1998. - 40 с.
18. Амшеев Р.М. Экология важнейших видов растительноядных насекомых Бурятии и контроль их численности: Авторефер. дисс. ... докт. биол. наук. Иркутск, 1996. 102 с.

**ТИПЫ ЗОНАЛЬНОЙ ПРЕФЕРЕНЦИИ ПТИЦ
СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ**

Т.К. Блинова

Зональность понимается как определенный круг закономерностей в пространственном распространении живых организмов, связанных с распределением солнечной радиации по поверхности планеты [3; 4]. Особенно ярко проявляется закон широтно-географической зональности в изменениях растительного покрова, и в этом смысле идеальной, например, является Западно-Сибирская равнина [8]. Однако, на зональный климат накладываются местные факторы, которые обуславливают сложную смесь зональных плакорных растительных сообществ с интра- и экстразональными. Еще сложнее обстоит дело с распространением животных. Нелинейность границ между ландшафтными зонами, а также высокое биотопическое разнообразие местных условий, с одной стороны, широкая экологическая пластичность самих животных – с другой, определяют взаимопроникновение видов в соседние зоны или даже полизональный характер их распространения. Особенно ярко такое смешение фаунистических элементов наблюдается на стыке двух ландшафтно-географических зон, на так называемых экотонных территориях [2; 5].

Антропогенная трансформация природных ландшафтов (создание искусственных лесополос в степи, водохранилищ, вырубка леса и т.п.) является дополнительным масштабным фактором создания переходных зон и взаимопроникновения видов животных со смежных территорий.

Зональными следует считать те виды животных, которые приурочены к плакорам. Тесная приуроченность к собственно зональным условиям – черта узкой экологической специализации, стенобионтности [7]. Если такие виды проникают в другие зоны, то осваивают там, как правило, интразональные местообитания [6]. При этом в составе местных фаун могут и не преобладать зональные элементы, как это характерно, например, для тундр, богатых интразональными растительными группировками, а также для других ландшафтно-географических зон с пессимальными климатическими условиями [7].

Птицы представляют собой интересный объект для изучения зональной преференции в силу своей высокой подвижности, широкой экологической пластичности и разнообразия ландшафтно-экологических адаптаций. В основу подобного анализа положены литературные данные о распространении птиц в Северной Евразии (проанализировано свыше тысячи источников) и собственные фаунистические исследования. Рассматриваются только гнездящиеся птицы, число которых на этой территории достигает 700 видов. Гнездовые ареалы птиц проанализированы в контексте привязки к определенным ландшафтно-географическим зонам и поясам (в случае вертикальной зональности). В качестве топографической основы использована карта растительности мира, на которой в пределах Северной Евразии обозначено десять широтных зон и горных поясов.

Выделено 14 основных типов зонального распространения птиц [1] (таблица).

Миксозональный тип (от гр. *mixis* – смешанный). К этому типу относятся виды птиц, гнездящихся в нескольких ландшафтно-географических зонах (4-7), зачастую значительно удаленных друг от друга в хронологическом пространстве и существенно отличающихся физиономически. Сюда отнесено наибольшее число видов птиц.

Полизональный тип характерен для птиц, встречаемых во всех или почти во всех зонах и поясах.

Аридный тип объединяет виды птиц, обитающих в пустынях, полупустынях и степях, преимущественно на равнинных и низкогорных территориях.

Типы зонального распространения птиц Северной Евразии

Тип	Количество гнездящихся видов птиц	Доля от орнитофауны Северной Евразии, %
Миксозональный	194	27.6
Полизональный	131	18.7
Аридный	69	9.7
Нетундровый	62	8.8
Неморально-таежный	59	8.4
Тундрово-северотаежный	55	7.8
Высокогорно-альпийский	42	6.0
Тундрово-гольцовый	21	3.0
Бореально-таежный	13	1.8
Неморальный	12	1.7
Арктотундровый	10	1.4
Равнинно-пустынный	5	0.7
Степной	4	0.6
Пацифико-арктический островной	26	3.8
Всего видов	703	100

Нетундровый тип. К этому типу относятся виды, встречающиеся на гнездовании повсеместно, за исключением равнинных и горных тундр.

Неморально-таежный тип включает виды птиц, адаптированные к обитанию на территориях с зональным лесным типом растительности (широколиственные, хвойно-широколиственные и хвойные леса).

Тундрово-северотаежный тип характерен для птиц, распространенных на гнездовании в равнинных и горных тундрах, а также в подзоне северной тайги.

Высокогорно-альпийский тип объединяет виды птиц, приуроченных к альпийским лугам высокогорий; сюда же отнесено несколько видов, гнездящихся, кроме того, и в горных тундрах.

Арктотундрово-гольцовый тип. К этому типу относятся виды птиц, гнездящиеся в тундрах Арктики и Субарктики, а также в горных тундрах Сибири и Дальнего Востока.

Бореально-таежный тип. Область гнездования видов, отнесенных к этому типу, не выходит за границы таежной зоны.

Неморальный тип включает птиц, гнездовые области которых лежат в зоне широколиственных лесов.

Арктотундровый тип характерен для птиц, обитающих исключительно в зоне тундр.

Равнинно-пустынный тип объединяет немногочисленную группу птиц, приуроченных к равнинным пустыням и полупустыням (см. табл.).

Степной тип. К этому типу отнесены виды птиц, гнездящиеся только в зоне степи.

Остальные 26 видов, гнездящихся в Северной Евразии, не отнесены к перечисленным типам зонального распространения; они гнездятся на островах и скалистых побережьях северных и дальневосточных морей.

Таким образом, птицы Северной Евразии исключительно редко привязаны к одной из ландшафтно-географических зон в период гнездования – к таковым относится не более 6 % орнитофауны субконтинента. В территориально смежных зонах и подзонах (тундра – северная тайга, широколиственные леса – тайга, пустыня – полупустыня и др. сочетания) обитает почти 30% видов птиц. Около половины видов птиц северной Евразии не обнаруживает зонального предпочтения. Это, как правило, виды с обширными ареалами, экологически пластичные, а также виды, занимающие интразональные местообитания (например, аквафилы и гелобионты).

Литература

1. Блинова Т.К. Типы зонального распространения гнездящихся птиц Северной Евразии // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии. Улан-Удэ, 2003. С. 16–18.
2. Бобров В.В., Неронов В.М. Проблема экотонов в зоогеографии // Известия АН СССР, 1993. № 6. С. 896–902.
3. Григорьев А.А. Географическая зональность и некоторые ее закономерности // Изв. АН СССР. Серия геогр. 1954. № 5–6.
4. Докучаев В.В. Учение о зонах природы. М., 1948.
5. Елаев Э.Н. Особенности орнитофауны экотонных (переходных) территорий (на примере Байкальской Сибири) // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии. Улан-Удэ, 2000. С. 20–24.
6. Образцов Б.В. Лесостепь как ландшафтная зона с точки зрения зоолога // Бюлл. МОИП, отд. биол., 1964. Т. 69. вып 4. С. 155–156.
7. Чернов Ю.И. Природная зональность и животный мир суши. М.: Мысль, 1975. 222 с.
8. Шумилова Л.В. Ботаническая география Сибири. Томск: изд-во Томского ун-та, 1962. 440 с.

**ПРОБЛЕМЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ
В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ХОЛДИНГАХ**

Д.О. Волобуев

Переход российской системы хозяйствования на рыночную основу обусловил значительные изменения её конъюнктуры, особенно в области взаимоотношений хозяйствующих субъектов. Данные отношения стали строиться на основе экономической самостоятельности и личной выгоды. Рыночные отношения проникли во все отрасли народного хозяйства, и сельское хозяйство не стало исключением. В процессе приспособления к новым рыночным условиям, в сфере сельского хозяйства произошло разрушение традиционных хозяйственных взаимоотношений, блокирование каналов финансовых потоков и сокращение интенсивности государственной поддержки и регулирования отрасли. Образовавшийся дисбаланс и разнонаправленность экономических интересов хозяйствующих субъектов обусловили возникновение неэквивалентности обменно-распределительных процессов. Это вызвало не только сокращение эффективности сельскохозяйственного производства, но и разрушило систему ценообразования на продовольственную продукцию, что, в конечном счёте, прямо повлияло на снижение уровня жизни той части населения, которая обеспечивает функционирование аграрного сектора национальной экономики.

Отказавшись от традиционных механизмов воздействия на экономические процессы в условиях сельского хозяйства и признав несостоятельными существовавшие организационные формы сельскохозяйственных предприятий, государство не создало взамен адекватную экономико-правовую базу, обеспечивающую нормальное функционирование новых законодательных форм хозяйствования субъектов, построение эффективных взаимосвязей между ними на рыночной основе и организацию адекватной новым интересам и связям системы ценообразования. Поэтому хозяйствующие субъекты самостоятельно, опираясь на зарубежный и отечественный опыт, пытаются приспособиться к рыночным условиям, в том числе и через освоение перспективных механизмов организации агропромышленных формирований, обладающих возможностями по выводу сельского хозяйства из кризисного состояния. Одним из таких формирований, которые уже работают в российских условиях и занимают на российском рынке определённую нишу, являются агропромышленные формирования холдингового типа.

Агропромышленный холдинг представляет собой совокупность юридических лиц, связанных договорными или (и) имущественными отношениями с головной интегрирующей компанией, которая осуществляет управленческие и частично контролирующие функции по отношению к данным компаниям [1].

При этом головная компания правомочна, определять и принимать решения по отношению к дочерним организациям и жестко требовать исполнения этих решений. То есть холдинг представляет собой формирование с жесткими связями как на основе перекрестного владения имуществом, так и на основе только договорных отношений, при этом возможны различные комбинации этих взаимосвязей. Основная цель холдинга – обеспечить стабильность и эффективность функционирования сельского хозяйства, как центрального звена данного интегрированного формирования, его основы. Одним из ключевых механизмов, которые используются для реализации данной цели, является эффективное ценообразование, позволяющее урегулировать диспаритет цен между сельскохозяйственным и промышленным секторами экономики и обеспечить необходимый уровень рентабельности функционирования сельскохозяйственного производства. Если учитывать, что в современных российских условиях цена является одним из главных конкурентных преимуществ товара на рынке и одним из основных факторов, влияющих на выбор потребителя, то оптимизация

системы ценообразования на продовольствие тесно связана с национальной продовольственной безопасностью России.

По состоянию на 2002 год, в России создано и функционирует 42 агропромышленных объединения холдингового типа, из них 32 находятся на юге России и в центральной её части, а в Западной Сибири функционирует 6 агропромышленных холдингов [3]. При этом в 34 холдингах, по данным анализа Министерства сельского хозяйства РФ, система ценообразования была признана неэффективной – структура себестоимости является неоптимальной (завышена), а положение сельскохозяйственных производителей практически не изменилось, необходимый уровень рентабельности для них не обеспечивается [3]. Если при этом учесть, что сельскохозяйственное производство является ядром холдинга, и все участники данного интегрированного формирования – взаимозависимы, данная негативная ситуация ставит под угрозу существование основной части агропромышленных холдингов в России.

Для анализа причин неэффективности ценообразования в рамках холдинга целесообразно исследовать институциональные аспекты их формирования и функционирования. Для этой цели возможно использовать аналитический аппарат современной неинституциональной теории. Наибольший интерес в данном анализе представляют такие её направления, как контрактная теория и теория распределения прав собственности. В рамках данных теорий можно выделить следующие причины низкой эффективности системы ценообразования в агропромышленных холдингах:

1. Все расчёты по производственно-коммерческой деятельности дочерних обществ проводятся через головную компанию. Распределение дохода холдинга между его участниками производится по двум основным направлениям: пропорционально стоимостной доли создаваемого сырьевого продукта для дочерних предприятий и пропорционально доле в уставном капитале в рамках взаимоотношений «головное общество – дочерняя компания» [7]. Данная система распределения дохода обладает серьёзными недостатками. Стоимостная доля сырьевого продукта, создаваемого сельскохозяйственными производителями, является заведомо низкой (22 %) в общей стоимости создаваемой конечной продукции холдинга, при этом доля основных фондов сельскохозяйственных предприятий, необходимых для их нормального функционирования, в стоимостном выражении примерно в 3,2 раза больше, чем стоимость основных фондов предприятий переработки (61 % и 19,2 %) соответственно в общей структуре производственных фондов холдинга) [4]. Такая система распределения дохода обуславливает заведомо низкую и часто отрицательную рентабельность дочерних сельскохозяйственных предприятий, а значит, невозможность соблюдать даже простой воспроизводственный процесс в рамках интегрированного формирования. Поэтому система контрактов, конституирующих деятельность холдинга должна включать механизм распределения дохода пропорционально стоимости основных фондов дочерних предприятий, который ориентирует всех участников холдинга на главную цель его создания и функционирования, а также позволит снизить издержки согласования интересов всех взаимодействующих предприятий. Система распределения, пропорциональная доле в уставном капитале, применяется в тех холдингах, деятельность которых регулируется имущественными отношениями, включающими перекрёстное владение пакетами акций. Доход в данных холдингах распределяется по дочерним организациям пропорционально их доле в уставном капитале головной компании, а это совершенно не учитывает результаты деятельности его членов. Такая система распределения ликвидирует стимулы для совместной деятельности и вызывает оппортунистическое поведение дочерних организаций, которое вызывает рост транзакционных издержек по контролю за их деятельностью. Рост данных издержек снижает эффективность и стабильность деятельности холдинга и, в итоге, повышает цену на конечную продукцию.

2. Одними из ключевых аспектов деятельности агропромышленного холдинга являются экономия транзакционных издержек организации деятельности и согласования интересов участвующих субъектов, а также снижение неопределённости внешнего и внутреннего характера. Однако в системе ценообразования данные аспекты практически не реализу-

ются, так как в формировании цены учитываются только экономические аспекты, влияющие на рентабельность сельскохозяйственных предприятий и описываемые стандартным набором рыночных контрактов. Данные аспекты в рамках экономической среды являются гибкими и ею определяются. При этом не учитывается влияние биологических и природно-климатических аспектов на уровень рентабельности. Сезонность, нестабильность окружающей природной среды, длительность периода производства конституированы биологическими законами и, следовательно, являются негибкими по отношению к экономической среде и обуславливают длительность воспроизводственных процессов и темпов обновления капитала на сельскохозяйственных предприятиях по сравнению с другими участниками холдинга, которые руководствуются только анализом экономических аспектов деятельности. Поэтому экономическая система определения рентабельности заведомо неэффективна для сельскохозяйственных предприятий, не учитывает их интересы и, в конечном счёте, формирует неоптимальную систему распределения рисков в рамках холдинга. Риск распределяется без учета рентабельности: не учитывается, что рентабельность сельскохозяйственных предприятий ниже, а размер риска определяется и экономическими факторами, и природно-биологическими факторами и заведомо является более высоким, чем риски других участников. Более высокий риск полностью перекладывается на плечи данных предприятий-участников и не компенсируется для них более высокой, по сравнению с другими участниками, рентабельностью. С точки зрения рынка данное распределение риска и соотношения «риск / рентабельность» между сотрудничающими организациями – эффективно, но холдинг является организацией с иерархической структурой, в рамках которой данное распределение не обеспечивает положительный синергический эффект от сотрудничества всех участников. Таким образом, для распределения избыточного риска сельскохозяйственных предприятий между остальными участниками холдинга нет системы стимулов: ориентация участников на текущий момент деятельности, а не на будущие выгоды от сотрудничества (что характерно для участников – сельскохозяйственных производителей), большой размер капитальных вложений в сельскохозяйственные предприятия, низкий уровень отдачи, который носит долговременный характер (растянутость получения выгоды по времени), а кроме того низкая рентабельность капиталовложений не обеспечивает нормальную прибыль по ним, что нарушает альтернативность их применения в экономической среде.

3. В рамках холдинга сельскохозяйственные организации являются специфичным активом в силу их основополагающей роли, а это значит, что их ценность внутри холдинга выше, чем за его пределами. При этом существующая система учета рентабельности и распределения дохода в рамках ценообразования не обеспечивает финансовый эквивалент данной ценности. Это обусловлено тем, что специфичность активов обслуживающих, перерабатывающих и сельскохозяйственных организаций имеет разные источники. Специфичность сельскохозяйственных производителей главным образом определяется производственно-технологической уникальностью, в то же время специфичность остальных участников холдинга определяется рыночным монопольным или олигопольным положением, то есть, создана искусственно. Поэтому подходы и критерии заключения контрактов участниками холдинга имеют разную природу (относятся к разным типам), отражают неоднородность организационных культур и, в итоге, резко повышают издержки согласования и контроля, вероятность оппортунизма, неопределенность и манипулирования партнерами. Неоднородность организационных культур обусловлена отсутствием восприятия холдинга как единого механизма, реализующего общие интересы и цели. Данное восприятие формируется лишь при долгосрочном характере сотрудничества и реализации стратегических интересов, в то время как в большей части холдингов (80 % от общего числа) реализуются текущие краткосрочные интересы, для воплощения которых холдинговая структура не подходит [7].

4. Отсутствие чётко определённого правового статуса агропромышленных холдингов обуславливает невозможность государственного конституирования норм ценообразования, отражающих специфику данного рода формирований. Данная ситуация обуславливает сла-

бую возможность вмешательства государства в механизмы ценообразования холдинга и резко повышает транзакционные издержки контроля законности данных механизмов и неопределённость правовых отношений участников холдинга. Поэтому появляются стимулы к присвоению функций контроля, взаимному оппортунизму и концентрации правомочий у определенных участников холдинга. Высокая неопределённость экономико-правовой среды взаимодействия обуславливает реализацию краткосрочных личных интересов некоторых участников через подчинение им деятельности других членов холдинга с использованием функций контроля. Такое использование данных функций не соответствует целям функционирования холдинга, а также даёт возможность осуществлять контроль некомпетентным в этом лицам в ущерб интересам других участников. В конечном счете вместо снижения неопределённости и экономии транзакционных издержек данные параметры внутри холдинга начинают расти, снижая стимулы к открытому сотрудничеству и повышая их к оппортунистическому поведению, ведь в условиях неопределённости издержки выполнения контракта заведомо выше издержек его невыполнения. Невыполнение контрактов может проявляться в искусственном создании асимметрии информации, как со стороны головной компании, так и со стороны дочерних обществ. С одной стороны, результаты деятельности могут занижаться головной компанией с одновременной проверкой других обществ на предмет искажения информации и с блокированием возможности собственной проверки. С другой стороны могут формироваться иждивенческие настроения (дочерние организации) с занижением результатов (для дополнительных инвестиций, ослабления производственной нагрузки) или с их завышением (для получения дополнительной премии или дополнительной части распределяемого дохода). Чем больше пакет акций, которым владеет головная компания в дочернем обществе, тем выше стимул к искажению результатов деятельности, иждивенческому поведению и ниже заинтересованность в результатах своего труда и деятельности холдинга. Но в реальных условиях примерно три четверти холдингов создаются или уже созданы на такой основе [6]. Такая форма организации не учитывает уровня транзакционных издержек как критерия выбора или рационального сочетания системы контрактов и механизма перекрёстного владения акциями в рамках интегрированного формирования.

Литература

1. Баклаженко Г. Агропромышленные холдинги основа хозяйственной иерархии экономики переходного периода // АПК: экономика, управление. 2000. № 11. С. 31–36.
2. Баклаженко Г. Холдинговые отношения в АПК: теория и практика управления // АПК: экономика, управление. 2001. № 11. С. 29–35.
3. Капелюшников Р. Анализ развития агропромышленных холдингов: институциональный аспект // Новая экономика. 2003. № 5. С. 15–22.
4. Куликов И. Кооперация и интеграция в условиях рынка // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2000. № 5. С. 47–50.
5. Крюков А. Совершенствование систем управления в вертикально интегрированных компаниях // Менеджмент в России и за рубежом. 2001. № 6. С. 47–52.
6. Родионова О. Трансформация интеграционных процессов в агропродовольственной сфере России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2001. № 9. С. 37– 42.
7. Щетинина И. Перспективы развития агропромышленной интеграции на базе формирований холдингового типа // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1999. № 5. С. 39–43.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КООПЕРАТИВОВ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД

Н.С. Дешковская

Экономическая теория сельскохозяйственной кооперации развивалась от исследования кооперативов как предприятий с внешними эффектами (неоклассический анализ) к исследованию микроаспектов организации кооперативов, к моделированию их внутренней структуры (институциональный подход).

Неоклассическая теория рассматривала кооперативы как важное средство, с помощью которого аграрные производители имеют возможность увеличить экономическую власть, обеспечить себя поставками ресурсов и сбытом продукции по конкурентным ценам, достигая тем самым различных степеней вертикальной интеграции. Кооперативы улучшают функционирование рынков, предлагая сельхозпроизводителям «конкурентоспособный критерий», с помощью которого можно измерять эффективность других фирм и в этом смысле рассматриваются как общественное благо. Более поздние исследования обращались к другим обстоятельствам, прежде всего, связанным с фиаско рынка: экономия на масштабе; обеспечение отсутствующих услуг; выгоды от координации усилий и сокращения риска; чрезмерные операционные затраты; дискриминационные условия производственных контрактов; монополия на рынках покупателя; асимметричность информации [1].

Проблема существования кооператива как экономической организации предполагает иной угол зрения, так как эффективность рынка и организации имеет различный механизм реализации. Рынок представляет собой обезличенный процесс обмена, а организация – властное распределение ресурсов, предпочтений и ценностных ориентиров внутри её самой.

В самом общем виде под организацией понимается система социальных отношений, ориентированных на достижение общих целей, обладающая собственными ресурсами, внутренней нормой и статусной структурой, в рамках которой члены организации за соответствующее вознаграждение выполняют отведенные им функции.

Подход к кооперативам как к экономическим организациям позволяет дать определение некоторым видам внутренних экономических отношений: «управление», «экономическая власть», «мотивация», «способы передачи информации» и проанализировать влияние **формы собственности** на структуру и эффективность организации.

Различные подходы к проблемам моделирования внутренней организации кооперативов связаны с разработкой следующих институциональных направлений экономической теории:

1. теория прав собственности;
2. теория транзакционных затрат;
3. теория локальных или коллективных общественных благ;
4. теория игр;

В рамках данной статьи мы ограничимся рассмотрением первых двух направлений.

1. Теория прав собственности. Начиная с 1960-х годов, теория прав собственности была применена к широкому диапазону проблем: от политики загрязнения до определения организационной стратегии фирмы. Многие формы человеческого сотрудничества, особенно те, которые связаны с заключением контрактов, являются неосуществимыми и заведенными в тупик без ясно определенных и предписанных прав собственности.

Важная проблема, поднятая теорией прав собственности, состояла в необходимости дать объяснение многообразию существующих в современной экономике деловых органи-

заций. Ключом к ее решению стал анализ внутреннего распределения прав собственности в фирмах разного типа.

Теорией прав собственности была выработана типология организационных форм, строящаяся в зависимости от того, какой категории агентов принадлежат остаточные права. Поскольку остаточное право – это право принятия решений, специально не оговоренных в контракте, то носитель остаточных прав определяется как собственник фирмы. При этом собственность на фирму сводится к двум ключевым правомочиям: право на остаточный доход и право на принятие остаточных решений (Гроссман С., Харт Г.).

Например, в корпорациях носителями остаточных прав выступают инвесторы; в потребительских и сбытовых кооперативах – потребители и поставщики (члены-патроны); в производственных кооперативах и фирмах, контролируемых работниками – персонал, в предприятиях, находящихся в общественной собственности, – государство, а в неприбыльных организациях – право на получение остаточного дохода вообще отсутствует.

Право на остаточный доход представляет соглашение о том, что одна группа участников будет получать в возмещение своего участия остаточный доход, возникающий после того, как все остальные участники получили положенное им по контракту. В кооперативах такой формой выступают кооперативные или патронажные выплаты. Патронажный фонд в традиционных кооперативах представляет собой своеобразную функцию кооперативной «прибыли», право на получение которого имеют только владельцы – члены кооператива. Они же имеют право выбирать менеджеров. Управленческие решения определяют величину остаточного дохода.

Подход с учетом прав собственности позволяет рассматривать отношения патронажа как основание для управления кооперативом (а не инвестициями), а также даёт возможность классифицировать новые кооперативные формы на основе анализа распределения правомочий собственности. Права собственности – это ключевой инструмент, позволяющий кооперативам быть устойчивыми, жизнеспособными и управлять различными видами коммерческой деятельности. Только имея четко определённые права собственности (фактор внутренней стабильности) кооперативы могут играть роль в улучшении рыночного механизма, «исправляя рыночные провалы» [2].

В настоящее время в западной литературе выделяют шесть форм собственности и пять возможных типов кооперативов, различающихся тем, что право собственности может принадлежать: управляющим; инвесторам; патронам (поставщикам и потребителям), работникам и служащим; государству [4].

2. Теория транзакционных затрат. Анализ деловых организаций с точки зрения внутреннего распределения прав собственности выявил существование особого рынка, на котором разворачивается конкуренция между разными типами фирм: какие-то сегменты экономики оказываются заселены в основном корпорациями, какие-то – партнерствами, какие-то – кооперативами и т. д. Для всех отыскиваются ниши, где их преимущества в наибольшей мере перевешивают недостатки. Картина распределения организационных форм не остается неизменной. Поиск новой ниши, вызванный резкими технологическими, экологическими или институциональными сдвигами, бывает и болезненным, и длительным. Если он заканчивается безрезультатно, данная организационная форма начинает встречаться все реже и постепенно сходит со сцены.

Таким образом, не существует абсолютных преимуществ одного вида фирм перед всеми остальными; каждая форма собственности имеет свой набор транзакционных издержек, который при определенных условиях может превращать ее в наиболее эффективную. Такой подход позволил показать, что выбор форм собственности является не случайным, а диктуется соображениями эффективности и зависит от возможностей обеспечивать экономию транзакционных затрат (Р. Коуз, А. Алчиан и Г. Демсец, У. Меклинг и М. Дженсен).

С точки зрения транзакционного подхода организации понимаются как «сеть контрактов», обеспечивающая максимальную экономию на транзакционных издержках.

Применение трансакционного подхода, например, к анализу коллективных сельскохозяйственных предприятий (производственных кооперативов) позволяет определить их как неоптимальные формы организации. Все члены такого самоуправляемого коллектива имеют право на остаточный доход (участие в прибылях), но оно жестко обусловлено продолжением работы на предприятии. Это приводит к тому, что при распределении дохода работники заинтересованы получать большую часть в полное личное распоряжение – в виде зарплаты и меньшую часть направлять на инвестиции.

Подобная структура правомочий отрицательно влияет на занятость и накопление капитала: члены коллективных предприятий избегают расширения своего состава; наблюдается постоянный инвестиционный голод и склонность к наращиванию внешней задолженности. Кроме того, само привязывание права собственности к статусу потребителя, поставщика или работника не является идеальным способом обеспечения стратегической гибкости и диверсификации рисков. В таб. 1. Представлен сравнительный анализ альтернативных организационных форм с точки зрения структуры прав собственности.

Таблица 1.

Структура прав собственности альтернативных организационных форм

Право собственности	Открытое акционерное общество	Индивидуальное владение	Традиционные кооперативы
Право на получение остаточного дохода	Инвесторы	Владельцы	Члены (патроны)
Отделение собственности от других функций	Да	Нет	Нет
Право контроля и управления	Право голоса пропорционально владению акций	Владелец обладает всеми правами контроля	Право голоса не пропорционально владению
Горизонт остаточных прав	Не ограничен	В течение владения	В течение патронажа
Трансферабельность остаточных прав	Да	Нет	Нет
Выкупаемость остаточных прав	Нет	Нет	Да, но по усмотрению правления

Одним из преимуществ применения институционального подхода к сельскохозяйственным кооперативам, как к предпринимательским организациям, является понимание организационной стратегии. Этот подход был применен к анализу современных тенденций вертикальной координации и стратегических союзов в сельском хозяйстве [2, 3].

В условиях глобальной агропродовольственной системы традиционные сельскохозяйственные кооперативы сталкиваются с множеством структурных вызовов:

- проблема портфеля (the portfolio problem);
- проблема горизонта (the horizon problem);
- проблема принципала-агента (the principal agent);
- проблема источника капитала (the equity sourcing problem);
- проблема безбилетника (free-rider problem);
- проблема издержек влияния (influence-cost problem).

Проблемы «горизонта» и «портфеля». Проблемы портфеля и горизонта возникают из-за неликвидности кооперативных инвестиций. Долевая собственность в традиционных кооперативах не трансферабельна, то есть не допускает их перемещения на вторичные рынки. Вместо этого, правление кооператива (или совет директоров) обычно определяют величину остаточного дохода, которая будет возвращена членам-патронам.

Проблема горизонта отражает несовпадение момента времени принятия решений по инвестированию отдельного члена и правления кооператива. Портфельная проблема возникает, потому, что члены кооператива имеют ограниченные способности изменить свои инвестиции в ответ на их изменения в предпочтении риска. И проблема горизонта, и проблема

портфеля обеспечивают такие стимулы для членов, которые приводят к минимизации их инвестиций в кооперативах.

Правление кооператива сталкивается и с другой проблемой портфельного уровня. Ключевыми функциями правления являются две:

1. сбережение и гарантия вкладов (инвестиций) членов кооператива;
2. определение стратегии развития кооператива в интересах всех его членов.

Портфельные предпочтения могут изменяться весьма значительно у молодых членов кооператива, имеющих большую склонность к риску, по сравнению со старшими возрастными группами, которые, скорее всего, будут стремиться сохранить накопления, являющиеся результатом их предшествующей деятельности.

Учитывая двойственность функций правления кооператива как представителя интересов всех членов и их разное отношение к риску, некоторые исследователи утверждают, что правление кооператива в этой ситуации выбирает самый консервативный инвестиционный портфель, доступный им [3].

Проблема «принципала – агента». Проблема принципала – агента, возникает тогда, когда правами собственника (принципала) и управления (агента) активами наделяются различные субъекты, которые могут иметь различные цели или стимулы. Существует немало публикаций, рассматривающих вознаграждение руководящим работникам в корпорациях, и наиболее распространенным является вывод о том, что вознаграждение в большей степени связано с размером фирмы, чем с ее доходностью. Таким образом, менеджер, не будучи собственником фирмы, может иметь стимул увеличить размер бизнеса (например, через слияния или приобретение компаний), иногда жертвуя при этом доходностью.

В акционерных обществах эта проблема часто связана с использованием акционерных опционов, которые дают право менеджеру приобрести акции компании по установленной (как правило, льготной) цене в некоторый момент в будущем. Если менеджер управляет компанией таким образом, что это приводит к повышению курса акций, его богатство увеличивается посредством акционерного опциона. Таким образом, опцион трансформирует агента в принципала и сближает интересы менеджера и акционеров.

Некоторые сельскохозяйственные кооперативы ограничивают членство фермерами или работниками, так что менеджер не может приобрести долю в кооперативе. Но и в случае открытого членства традиционный кооперативный капитал не обладает способностью к повышению стоимости, а, следовательно, не решает эту проблему.

Проблема может иметь решение в случае коллективного самоуправляющегося предприятия (производственного кооператива), поскольку здесь не только допускается участие агентов в результатах деятельности, но и сами функции принципала могут выполняться самими агентами. При этом властные отношения и делегирование агентами контроля и распределения задач выполняются всеми участниками организации. С точки зрения структуры, принципалом становится агент, временно занимающий позицию на пересечении информационных потоков и имеющий, на этом основании, возможность аккумулировать всю информацию. Ротация агентов на позиции принципала решает проблему стимулов к передаче только достоверной информации. Самое главное – она создаёт предпосылки для доверительных отношений между агентами, появления внутри кооператива «ассоциативной атмосферы» (О. Уильямсон) и способствует отказу от оппортунизма. Описанная ситуация не является равновесием по Нэшу и осуществима лишь на основе норм взаимного доверия, как между агентами, так между агентами и принципалом. Кроме того, необходимо обладание членами организации «социальным» капиталом, то есть традициями взаимной поддержки и взаимного доверия, общими целями и интересами. В экономике с обезличенными рынками, деятельность которых редко бывает прозрачна, доступность такой формы взаимопомощи очень важна. В этом смысле они воплощают самую сущность рыночных отношений, поскольку позволяют сравнительно небольшим группам стремиться к своим, независимо выбранным целям.

Проблема источника капитала. Одним из ключевых принципов кооперативов – то, что они являются видами коммерческой деятельности, основанными на коллективной (пользовательской) собственности (userowned businesses) и самоуправлении. Члены кооператива предоставляют активы, необходимые для капитализации бизнеса.

Локально-групповая собственность помогает сосредоточить усилия кооператива на интересах пользователей бизнеса (членов или патронах). Сумма, вносимая каждым пользователем в кооператив должна быть приблизительно равно пропорциональной доле в бизнесе.

Кооперативы сталкиваются с двумя проблемами источника капитала.

Во-первых, на глобальном рынке фирмы нуждаются в больших количествах капитала. Однако для эффективной конкуренции кооперативы имеют гораздо меньшие объединения потенциальных инвесторов (фермеры, сельскохозяйственные производители) по сравнению с открытыми акционерными обществами.

Во вторых, традиционные кооперативы должны постоянно возобновлять свои активы (чтобы обеспечивать совместную пользовательскую собственность), потому что кооперативные паи не могут быть переданы кому-либо еще. Напротив, акционерное общество, продавая акции, не берёт на себя обязательство их повторной покупки когда-либо в будущем.

Проблема «безбилетника». Одна из важных проблем состоит в том, что кооперативная неустойчивость может быть связана с проблемой «безбилетника». Традиционные кооперативы имеют и внутренних и внешних «безбилетников». Так называемые «недоинвестирующие» члены кооператива, то есть те, чья доля в совокупных активах существенно меньше, чем их пропорция в кооперативных доходах, являются внутренними фрирайдерами. Внешние фрирайдеры – сельхозпредприятия и фермеры, которые извлекают выгоду из лучших рыночных цен (произведенных конкурентоспособным эффектом кооперации), но не являются вкладчиками кооператива.

Проблема безбилетника может возникнуть и в том случае, когда, например, кооперативы убеждают часть своих членов сократить производство. Несмотря на то, что в результате этого все патроны будут получать более высокую цену, цена будет все-таки ниже, чем в случае, когда производство продукции было бы сокращено всеми участниками. Таким образом, максимальную выгоду извлекут те производители, кто производил сверх установленной квоты, и тем самым получил выгоды от сокращения производства других членов-патронов кооператива. Эти производители так же являются «фрирайдерами», поскольку издержки несли другие участники.

Проблема издержек влияния. Многие мировые крупные сельскохозяйственные кооперативы были сформированы в 1920-х или 1930-х годах и фермы, которые они обслуживали, были относительно гомогенны с точки зрения размеров, структуры предприятий и производимой продукции, географически сконцентрированы, а потребности членов были однородными и прозрачными

Современные сельскохозяйственные предприятия являются более крупными по размеру и более специализированными, и кооперативы обслуживают большие географические регионы. Интересы и потребности членов стали более дифференцированными, в результате чего, потенциал для развития групповых интересов увеличивается. Наличие обособленных групп приводит к лоббированию и стремлению удовлетворить свои потребности за счёт других. Когда это случается, что принятие решения становится более трудным, возникает отчуждение между индивидуумами и группами и лояльность членов к кооперативу нарушается.

Несмотря на то, что корпорации не обладают иммунитетом от издержек влияния, проблемы, вероятно, будут несколько менее серьезными. Прежде всего, цель корпорации более однозначная – максимизировать прибыль так, чтобы доход инвесторов увеличился. Напротив, кооперативы имеют обязательства и перед своими инвесторами, и перед своими потребителями. Кооперативы должны получить прибыль, чтобы повторно её капитализировать, но их инвесторы одновременно являются их клиентами, которые также заинтересованы в благоприятных ценах за товары и услуги.

Во вторых, процедура голосования в корпорациях (одна акция – один голос) делают проблемы издержек влияния более управляемыми. Институциональные инвесторы (пенсионные фонды, страховые компании, взаимные инвестиционные фонды и т.д.) и отдельные акционеры часто имеют крупные пакеты акций. Следовательно, когда возникает спорная проблема, решение принимается коалиционным большинством, обеспечить которое в корпорации гораздо легче, чем в кооперативе, для которого типично следование правилу: «один человек – один голос». Наконец, низкая (подчас нулевая) ликвидность инвестиций в кооперативе (см. вышеуказанные проблемы горизонта и портфеля), усиливает проблему издержек влияния. Индивидуумы, которые не чувствуют, что их интересы, обслуживаются корпорацией, могут продать свои акции и осуществить свои инвестиции в другом месте. В кооперативе, игнорируемые интересы просто остаются в компании как продолжающийся источник недовольства членов своим кооперативом.

Выживание и устойчивость кооперативных предприятий, свидетельствует, что при каких-то обстоятельствах их преимущества перевешивают их же недостатки.

Сельскохозяйственные кооперативы играют важную роль в странах с развитой рыночной экономикой, показателем чего является устойчивый уровень их активов, объемов продаж и рыночной доли. В настоящее время экологические и структурные вызовы в агропродовольственной системе, включая увеличение добавленной стоимости переработки (рыночной маржи), внедрение торговых марок и фирменных знаков, появление GM-продукции и выход на международные рынки требуют значительных инвестиций и изменения конкурентоспособных стратегий.

Описанные проблемы приводят к внутриорганизационным структурным инновациям в сельскохозяйственных кооперативах, которые касаются, прежде всего, изменения традиционных кооперативных принципов. Альтернативные кооперативные модели отличаются интерфейсной структурой организации: способом определения и установления прав собственности экономическими агентами, посредством контрактов с фирмой, политикой членства, правом голоса, распределением остаточных прав и дохода. В таб. 2. чертой отделены традиционные(1-3) и модифицированные кооперативные принципы (6-9).

Таблица 2.

Традиционные и новые кооперативные организации

Традиционные кооперативы	Новая генерация кооперативов
Совместная собственность членов	Совместная собственность членов
Управление и контроль членов	Управление и контроль членов
Распределение выгод пропорционально участию	Распределение выгод пропорционально участию
Открытое членство	Ограниченное членство
Добровольное участие	Контрактные отношения
Минимальные начальные инвестиции	Крупные начальные инвестиции
Оценка вкладов (паёв) по номиналу	Рыночная оценка вкладов (паёв)
Сосредоточение на снабженческо-сбытовой деятельности	Сосредоточение усилий на деятельности, связанной с созданием добавленной стоимости
Нетрансферабельный капитал	Трансферабельный капитал

Литература

1. Torgerson R., Reynolds B.J., Gray T.W. Evolution of Cooperative Thought, Theory and Practice // Journal of Cooperatives. 1998. Vol. 13. P. 1–20.
2. Cook M.L. The Future of US Agricultural Cooperatives: A Neo-Institutional Approach // American Journal of Agricultural Economics. 1995. Vol. 77 (Dec). P. 1153–59.
3. Royer J.S. Cooperative Organisation Strategies: Neo-Institutional Digest // Journal of Cooperatives. Vol. 14. P. 44–67.
4. Chaddad F.R., Cook M.L. Understanding New Cooperative Models: An Ownership Control Rights Typology // NCR–194. Research on Cooperatives Annual Meeting. Kansas City, 2003.

**АГРАРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ПОСТСОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ**

Т.Е. Дмитриева

Исследование проблем аграрного сектора, стоящих перед постсоциалистическими странами Центральной и Восточной Европы и методов их решения является актуальным для нашего государства. В современной России решаются похожие проблемы, разрабатываются и принимаются законы, от выполнения которых во многом зависит не только состояние сельского хозяйства, но и будущее страны. Критический анализ опыта реформирования аграрной сферы государств, бывших членов СЭВ, позволит избежать ошибок и выбрать то лучшее, что может быть использовано в российских условиях. Проведение земельных преобразований, ликвидация государственной монополии на средства производства – длительный процесс, но результаты реформ, начатых в Центральной и Восточной Европе в 90-е годы, уже позволяют сделать вывод о необходимости их серьезных корректировок.

За исключением Польши и Словении основная масса сельхозугодий почти во всех странах была сосредоточена в крупных предприятиях – кооперативах и государственных хозяйствах (госхозах). Работники госхозов получали гарантированную зарплату, средства производства и произведенная продукция принадлежали государству. Кооперативы теоретически основывались на демократических принципах. В некоторых странах (Венгрии, Болгарии, Германии, Чехословакии) члены кооперативов юридически имели право собственности на землю, но ею неограниченно и безвозмездно пользовались коллективные предприятия, экономически земля была общественной собственностью. Работники не могли получить земельный участок для выхода из предприятия, не допускалась купля – продажа, залог, аренда, раздел участков.

Частный сектор в странах Центральной и Восточной Европы был представлен личными подсобными хозяйствами (ЛПХ) работников сельхозпредприятий. Несмотря на то, что в частной собственности находилось только около 13% пашни (Болгария, Венгрия, Румыния), ЛПХ давали 25 – 35 % валовой продукции сельского хозяйства. Эффективное функционирование личных подсобных хозяйств во многом зависело от помощи, которую им предоставляли крупные предприятия (обеспечение семенами, удобрениями, племенным скотом, ветеринарные и консультационные услуги и др.) в обмен на определенный объем продукции по фиксированным ценам.

Целью аграрных реформ 90-х годов было повышение эффективности и конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий. Преобразования в сельском хозяйстве проводились по трем основным направлениям: восстановление частной собственности на землю, в т.ч. земельная реституция, реформирование (ликвидация) кооперативов, приватизация госхозов.

Земельная реформа явилась одним из главных компонентов процесса реформирования сельского хозяйства бывших социалистических стран. Аграрные реформы начинались с восстановления частной собственности на землю. В этом направлении решались две взаимосвязанные задачи: создание законодательных основ для частного владения землей и реальная приватизация (перевод земли в частную собственность). Эти процессы получили поддержку со стороны большинства населения, т.к. земля здесь никогда не была полностью национализирована, и традиции частного землепользования сохранялись до Второй мировой войны. В результате большая часть земли была передана прежним владельцам, в некоторых случаях вместо земельного участка они получили денежную компенсацию, а землю, остающуюся после удовлетворения требований бывших собственников, распределя-

ли между работниками сельхозпредприятий. Процесс выяснения правомерности требований на возврат собственности длился дольше, чем планировалось, это явилось серьезным препятствием для развития рынка земли. Земля в дальнейшем могла быть использована для организации частного хозяйства, передачи в государственный фонд за вознаграждение, сдачи в аренду, внесения в уставный капитал или паевой фонд нового предприятия.

Для предотвращения негативных последствий от приватизации были установлены значительные ограничения на использование полученной в собственность земли: обязательное использование земли для сельскохозяйственного производства (Венгрия, Польша, Болгария, Румыния, Германия), введение моратория на продажу земли (Румыния, Венгрия, Болгария), определение максимального (в большинстве стран) и минимального (Болгария, Румыния, Германия) размеров приватизированных участков, запрещение продажи земли иностранцам (в большинстве стран).

За годы реформ в сельском хозяйстве произошла серьезная структурная перестройка. Например, в ходе реформ в Венгрии доля частного сектора в площадях сельхозугодий выросла более чем в 6 раз, Словакии, Румынии, Болгарии – почти в 2 раза. Общим для всех стран явилось преобразование предприятий в кооперативные формы хозяйствования, в которых имущество принадлежит физическим лицам. Кооперативы остаются ведущей формой землепользования. Значительная часть новых владельцев предпочитает сдавать землю в аренду вновь созданным кооперативам, становиться их членами, что связано с боязнью начать собственное дело из-за отсутствия финансовых средств, нехватки достаточной квалификации и опасения не получить поддержку со стороны кооперативов для производства продукции. Однако в большинстве новых кооперативов структуры управления остались неэффективными. Крупные государственные хозяйства разукрупняются. В Венгрии их размеры уменьшились в 3 с лишним раза, Словакии – в 2 раза, Румынии – 2,5 раза. Большая часть госхозов приватизируется через акционирование.

В сущности, только две страны, Болгария и Румыния, перенесли радикальные изменения в аграрном секторе. В результате эти страны имеют самые разрушительные последствия – резкое падение сельскохозяйственного производства. В Болгарии все трудовые кооперативные сельскохозяйственные хозяйства были ликвидированы, земля и имущество поделены между бывшими владельцами или их наследниками и работниками предприятий. В Румынии предприятия попытка соединить приватизацию с процессами кооперации. После ликвидации кооперативов были созданы ассоциации крестьян и небольшие частные хозяйства; госхозы были преобразованы в общества, подчиненные министру сельского хозяйства. Кроме общеэкономического кризиса, охватившего все постсоциалистические страны, на состояние аграрной сферы этих стран негативно повлияла крупномасштабная политика структурных преобразований, проводимая ими, названная специалистами ОЭСР "политикой провала".

Вопреки надеждам на скорое повышение эффективности сельхозпредприятий, аграрная реформа во всех странах в основном потерпела неудачу. Несмотря на то, что формальная приватизация предприятий по западному образцу практически завершена, большое число землевладельцев остается только на бумаге. Общая площадь земельных угодий существенно сократилась. Углубились социальные проблемы. Нехватка глубоко проработанной аграрной стратегии, недостатки законодательства, макроэкономическая нестабильность послужили причиной создавшегося положения. Теоретически, бывшие социалистические страны Центральной и Восточной Европы имели возможность создать законодательные и институциональные условия, которые в сочетании с необходимой финансовой поддержкой, могли бы способствовать появлению эффективных хозяйственных структур в аграрной сфере, но правительства этих государств только частично воспользовались ею.

Одна из особенностей проводимых реформ в сельском хозяйстве – преобладание политики над экономикой. Во всех странах преобразования в сельском хозяйстве проводились как политический процесс, экономические расчеты и мероприятия по созданию новых структур часто играли второстепенную роль. Идеологический настрой против крупномасштабного производства и придание особой значимости поиску справедливости в вопросах

восстановления частной собственности на землю в результате привели к потере имущества в больших размерах, чем это могло быть оправдано, фрагментации земли, сосредоточению земельных долей у лиц, не вовлеченных в трудовой процесс, к сильной зависимости кооперативов от сотен мелких владельцев земли. С другой стороны, политический консерватизм и недоверие к частному производству и рыночным отношениям часто сосуществовали с продолжающимися требованиями субсидирования аграрного сектора и желанием сохранить остающиеся крупные предприятия. Кроме того, два важных фактора сдерживали реформирование сельского хозяйства – неразвитые монополистическая торговля и перерабатывающая промышленность и примитивная финансовая система. Споры вокруг собственности на землю и необходимости реорганизации предприятий отодвинули на второй план реальные причины продолжающегося кризиса. В отсутствие функционирующего рынка частная собственность неэффективна, без стимулирующего макроэкономического окружения и инвестиционных ресурсов подъема сельского хозяйства не будет. По этой причине создание сельской банковской системы, развитие земельного рынка, конкуренции в торговле, ресурсопроизводящих отраслях и перерабатывающей промышленности – обязательные условия прогресса в аграрной сфере.

Литература

1. Csaki.C. The Agrarian Economies of Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States: Situation and Perspectives, 1997, Washington D.C.: The World Bank, 1998.
2. Lerman Z., Csaki C. Land Reform in East Central Europe and CIS in the 1990s // European Review of Agricultural Economics. 1997. № 24/3-4.

**К ВОПРОСУ О ПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИНАМИКЕ СИСТЕМ
С БИФУРКАЦИЯМИ В ХОДЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

Е.В. Евдокимов

*Исследования выполнены при поддержке РГНФ (грант № 04-06-00377а)***Введение**

Фундаментальная математическая теория эмбрио- и морфогенеза была заложена работой Тьюринга в 1952 г. [1]. Предложенные им кинетико-диффузионные модели имели нелинейный характер и предполагали наличие бифуркаций хода морфогенеза. Эти идеи были развиты Р.Томом в своей теории катастроф [2], а также использованы Г. Хакеном в синергетическом подходе к биологии [3]. В данной теории рассматривается динамика работы генных оперонных систем, управляющих процессами деления и гибели клеток, при этом концентрации белков регуляторов (эпигенов), изменяющиеся при делении клеток, входят в выражения для параметра порядка и определяют бифуркации хода морфогенеза. В настоящее время эта теория интенсивно развивается. В работе Б. Гудвина и С. Кауфмана [4] рассматривается модель образования сегментов эмбриона дрозофилы, в которой предполагается наличие иерархически связанного множества квазиавтономных динамических систем генных оперонов, при этом периодизация клеточных структур возникает как следствие бифуркаций удвоения периода. В работе [5] представлена нелинейная реакционно-диффузионная модель с системой негативного эпигенетического контроля. В ней показана важность кросс-диффузии для образования регулярных диссипативных структур. П. Валишевский [6] использовал более усложненную математическую модель для описания морфогенеза опухоли, включающую динамические клеточные сети, связанные потоками информации (сигнальные белки и эпигены). Оказалось, что данная модель имеет существенные нелинейные свойства и предполагает реализацию различных конечных фенотипов на разных ветвях бифуркационных вилок. Последние работы в этом направлении также демонстрируют плодотворность данного подхода, см. например [7,8,9].

Наряду с математическими работами пристальный интерес к проблеме ветвления хода эмбрио- и морфогенеза начиная с 50-х годов проявляют биологи, теоретики и экспериментаторы. К.Х. Уодингтон в своих классических работах заложил основы теории эпигенетических ландшафтов, в которой постулируется канализованность хода онтогенеза, а также возможность ветвления этого хода [10]. Выбор ветви, по которой пойдет онтогенез, определяется состоянием среды обитания. Эта поливариантность онтогенеза организмов на популяционном уровне является источником фенотипического разнообразия и играет определенную важную роль в адаптации популяций к изменяющимся факторам среды. Более того, отбор возникающих вследствие поливариантности онтогенеза адекватных фенотипов и их закрепление в генокопиях составляет по И.И. Шмальгаузену [11] суть адаптивной микроэволюции, а также является основой эпигенетической теории эволюции [12,13].

В настоящее время бифуркационный подход к эмбриональному развитию широко применяется в экспериментальной биологической практике. Так, в работе [14] обнаружены бифуркации при образовании лимбических структур в эмбриогенезе у мышей. У эмбрионов дрозофилы при развитии нервной системы исследованы бифуркации при дифференциации нейроэктодермальных клеток на глию и нервные клетки [15]. В ряде случаев удается идентифицировать молекулярно-генетические механизмы, управляющие бифуркациями развития, [16]. Однако, следует отметить, что, не смотря на ясную концепцию К.Х. Уодингтона,

целостная теория ветвлений, бифуркаций хода эмбриогенеза каких-либо животных и тем более человека еще не построена.

Целью данной работы является исследование проявлений бифуркаций онтогенеза в популяционной динамике.

1. Основные положения

Рассмотрим нелинейные системы, индивидуальное развитие которых характеризуется набором периодов устойчивой динамики, разделяемых неустойчивыми состояниями. В каждом таком состоянии, которое будем обозначать точкой бифуркации, ход развития разветвляется. Выбор траектории в точке бифуркации определяется управляющим параметром системы, значение которого в данный момент есть функция состояния системы плюс внешние воздействия. Для неодушевленных систем их состояние в момент выбора определяется детерминистской динамикой на фоне флуктуаций среды, для одушевленных – добавляется фактор наличия свободы воли и его реализация в виде решения. Диаграмма возможных путей развития таких систем представлена на рис. 1.

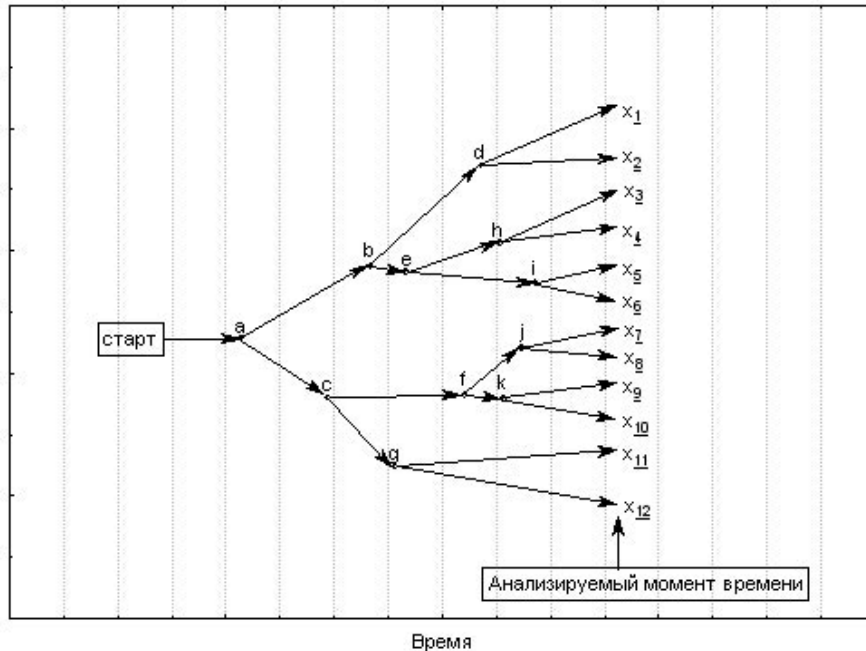


Рис. 1. Диаграмма возможных жизненных путей (life history ways) для систем с бифуркациями в ходе индивидуального развития

Для количественного описания развития данных систем введем множество точек бифуркации $\{a, b, \dots, k\}$. Путь развития системы лежит от точки к точке. Каждая точка бифуркации характеризуется вероятностью выбора одного из путей, например, в точке a выбор пути ab определяется вероятностью P_{ab} , выбор пути ac определяется вероятностью $P_{ac} = 1 - P_{ab}$. Каждый участок пути характеризуется своим временем прохождения t_{ac} и функцией гибели, которая в простейшем случае равна вероятности гибели на данном участке p_{ac} . Таким образом, путь развития до x_{10} , например (рис. 2), характеризуется вероятностью

$$P(x_{10}) = (1 - P_{ab}) \cdot P_{cf} \cdot (1 - P_{ff}) \cdot (1 - P_{k\theta}) \cdot (1 - p_{ac}) \cdot (1 - p_{cf}) \cdot (1 - p_{fk}) \cdot (1 - p_{k\theta})$$

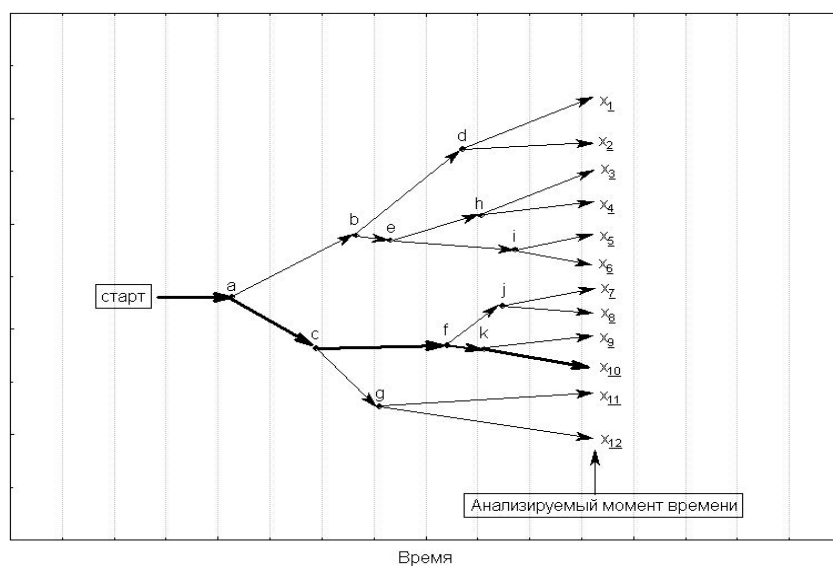


Рис. 2. Маршрут пути «старт – x10»

Далее рассмотрим популяцию систем с бифуркациями в ходе индивидуального развития. Каждая система выбирает свой маршрут развития, и в анализируемый момент времени популяция будет состоять из систем, находящихся во всевозможных состояниях x_i . Наличие бифуркаций в ходе развития нарушает гомогенность популяции. Следовательно, для ее описания в данный момент времени нужно вводить понятие «распределения систем (особей) по состояниям x_i », которое описывается функцией распределения $P(x_i)$ и где вероятности каждого состояния дают выражения подобные выражению 1. Нетрудно показать, что для частного случая, когда смертности нет и длительность всех устойчивых участков одинакова, а также вероятности выбора для каждой бифуркации одинаковы, функция распределения $P(x_i)$ является биномиальным распределением.

Если в каждый момент времени на «старт» поступают новые особи, то образ развивающейся популяции представляется в виде потока с ветвлениями, подобно руслу реки в дельте.

2. Влияние бифуркаций онтогенеза на реакцию популяции на внешнее воздействие

Для конкретизации данной теории рассмотрим пример реакции популяции на внешнее воздействие.

Изучали влияние поваренной соли на развитие дрозофил высокоинбредной линии от яйца до вылета имаго. В качестве измеряемого параметра применяли процент выплода имаго по отношению к количеству отложенных яиц, который отражает успешное прохождение стадий эмбриогенеза, личинки и куколки и формирование взрослой мухи. Результаты эксперимента представлены на рис. 3.

Как видно, уже при малых дозах воздействия, 1.4 %, существенная доля онтогенезов, (16%), заканчивается смертью на разных стадиях развития, при этом зависимость гибели от дозы носит нелинейный характер. Эти данные с физиологической точки зрения являются достаточно необычными. Все особи имеют почти одинаковый генотип (уровень инбредности – 95%), однако, одни гибнут уже при малых дозах фактора, другие же выживают. Следовательно, при идентичном геноме особи имеют разные фенотипы с различной чувствительностью к соли. Наиболее адекватное объяснение этим экспериментальным фактам можно

дать с точки зрения указанной выше модели бифуркационного развития. Следуя К.Х. Уоддингтону, положим, что онтогенез дрозофил можно представить в виде следующей схемы (Рис. 4):

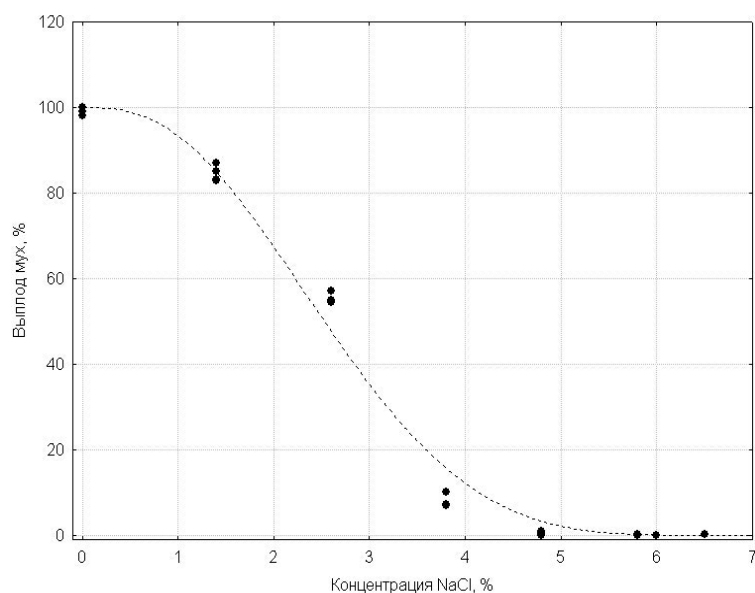


Рис. 3. Влияние поваренной соли на успешность развития дрозофил от яйца до имаго

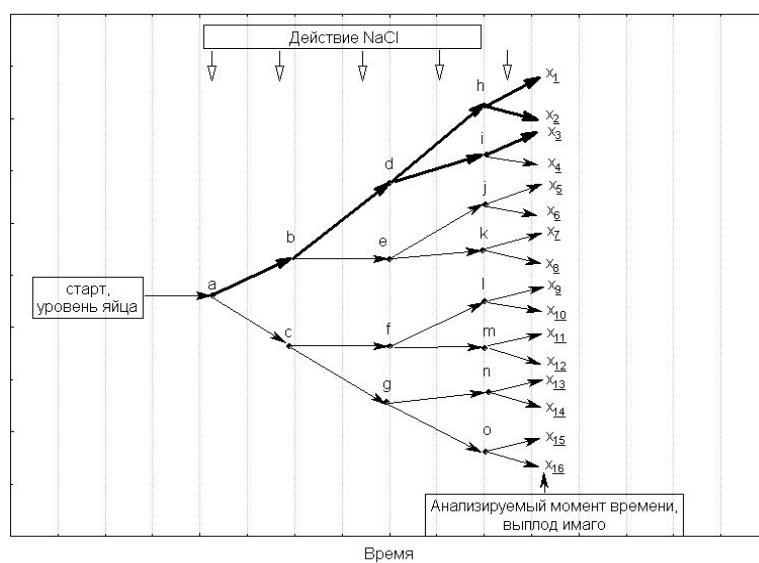


Рис. 4. Вероятная бифуркационная схема развития дрозофил от яйца до имаго

Жирными стрелками на рис. 4 показаны пути, приводящие к полноценному развитию и вылету имаго, тонкими – тупиковые пути, заканчивающиеся смертью на том или ином этапе. Согласно схеме, все точки бифуркации разделены равными интервалами времени, а полноценные пути развития – это 3 крайние сверху пути, при этом вероятности каждого пути подчиняются биномиальному закону. Тогда вероятность полноценного развития определяется выражением

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3 = \sum_{m=0}^2 \frac{n!}{m!(n-m)!} (1 - P_I)^{n-m} P_I^m,$$

где P_I – вероятность выбора нижнего пути в каждой точке бифуркации, n – число уровней бифуркации в ходе развития (на рис. 4, $n=4$). Будем полагать, что каждый нижний путь ведет в сторону от нормального пути развития, вероятность чего увеличивается с ростом уровня действующего фактора, концентрации $NaCl$, которую обозначим I . Представим функцию зависимости P_I от I в виде ряда $P_I = \alpha I + \beta I^2 + \gamma I^3 + \dots$ и возьмем в силу малости I первое (линейное) приближение $P_I = \alpha I$. Тогда для описания зависимости процента выплода от концентрации $NaCl$ используем степенное регрессионное уравнение вида

$$y = \sum_{m=0}^2 \frac{n!}{m!(n-m)!} (1 - \alpha I)^{n-m} (\alpha I)^m,$$

в котором методом статистического анализа нужно установить два параметра: число уровней бифуркации n и коэффициент α . Расчеты показали, что представленные данные с коэффициентом корреляции $r=0,98$ описываются уравнением

$$y = 100 \cdot [(1 - \alpha I)^7 + 7(1 - \alpha I)^6 \alpha I + 21(1 - \alpha I)^5 (\alpha I)^2],$$

т.е. $n=7$, а $\alpha = 0,144 \pm 0,023$. На рис. 3 расчетная кривая представлена штрих-линией.

Таким образом, из-за наличия бифуркаций онтогенеза в реакции популяции на слабое воздействие проявляются нелинейные свойства.

Литература

1. Turing A.M. The chemical theory of morphogenesis // Phil.Trans.Roy.Soc. 1952. Vol. 237. p.32,
2. Thom R. A mathematical approach to morphogenesis: archetypal morphologies // Heterospecific Genome Interaction. Wistar Institute Symposium Monograph 9. Tel Aviv, 1969.
3. Хакен Г. Синергетика. - М.: Мир, 1980.
4. Goodwin B.C., Kauffman S.A. Spatial harmonics and pattern specification in early Drosophila development. Part I. Bifurcation sequences and gene expression // J. Theor. Biol. 1990, Jun. Vol. 144. P. 303–319
5. Chattopadhyay J., Tapaswi P.K., Mukherjee D. Formation of a regular dissipative structure: a bifurcation and non-linear analysis // Biosystems. 1992. Vol. 26. P. 211–222.
6. Waliszewski P. Complexity, dynamic cellular network and tumorigenesis // Pol. J. Pathol. 1997. Vol. 48. P. 235–241.
7. Dillon R., Othmer H.G. A mathematical model for outgrowth and spatial patterning of the vertebrate limb bud // J. Theor. Biol. 1999. Apr. Vol. 197. P. 295–330.
8. Crampin E.J., Gaffney E.A., Maini P.K. Mode-doubling and tripling in reaction-diffusion patterns on growing domains: a piecewise linear model // J. Math. Biol. 2002. Feb. Vol. 44. P. 107–128.
9. Crampin E.J., Hackborn W.W., Maini P.K. Pattern formation in reaction-diffusion models with nonuniform domain growth // Bull. Math. Biol. 2002. Jul. Vol. 64. P. 747–769.
10. Уоддингтон К.Х. Основные биологические концепции // На пути к теоретической биологии. Вып. 1: Прологомены. М., 1970. С.11–38.
11. Шмальгаузен И.И. Пути и закономерности эволюционного процесса. М., 1983. 228 с.
12. Шишкин М.А. Эволюция как эпигенетический процесс // Современная палеонтология. М.: Недра, 1988. С. 142–169.
13. Гродницкий Д.Л. Две теории биологической эволюции. Красноярск, 2000. С. 180.
14. Ngo-Muller V., Muneoka K. Influence of FGF4 on digit morphogenesis during limb development in the mouse // Dev. Biol. 2000. Vol. 219. P. 224–236.
15. Jones B.W. Glial cell development in the Drosophila embryo // Bioessays. 2001. Vol. 23. P. 877–887.
16. Lewis K.E. et al. Expression of ptc and gli genes in talpid3 suggests bifurcation in Shh pathway // Development, 1999, Vol. 126. p. 2397–2407.

**УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ
НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

А.П. Золотарев

В нынешних условиях высокой изменчивости и неопределенности внешней среды предприятий все большее значение приобретают проблемы управления рисками хозяйственной деятельности. Несмотря на это, методологическая база данного научного направления разработана пока недостаточно, что в полной мере относится и к проблеме управления экологическими рисками на промышленных предприятиях. Предприятие как совокупность технических объектов представляет собой часть природно-технических систем (ПТС). В общем виде ПТС определяется как совокупность природных экосистем и различных технических объектов, связанных функционально, а также путем обмена веществом, энергией и информацией [2, с. 79].

Поскольку верхние горизонты литосферы, в которых функционируют названные ПТС, в условиях постоянно увеличивающегося на них техногенного давления не являются полностью саморегулирующимися системами, то они нуждаются в управлении. Для удобства рассмотрения вопросов управления в таких ПТС их возможно объединить в один тип: «промышленное предприятие – окружающая среда», субъектом управления в которых выступает человек. Управление состоянием ПТС осуществляется на различных уровнях – руководство экономического субъекта (промышленного предприятия), органы местного самоуправления, федеральные органы исполнительной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации. В.Т. Трофимов предлагает под критерием управления ПТС понимать «...минимизацию неблагоприятных экологических последствий изменений верхних горизонтов литосферы и ее компонентов при одновременной минимизации затрат на создание или поддержание ее состояний, благоприятных для хозяйствования и жизнедеятельности людей, жизнеобеспечения всей биоты в целом» [3, с. 314].

Таким образом, при осуществлении предприятием хозяйственной деятельности возникают экологические риски, связанные с его воздействием на компоненты природной подсистемы ПТС, а также с давлением на само предприятие элементов организационной внешней среды. Обычно риск интерпретируется как вероятностная мера наступления техногенных или природных событий, сопровождающихся влиянием вредных факторов и нанесением социального, экономического, экологического и других видов ущерба [1, с. 301]. В свою очередь, экологический риск может быть определен как вероятность наступления ответственности за нанесение ущерба здоровью человека и окружающей среде (ОС). Экологические риски относятся к операционным, или производственным рискам, так как воздействие возникает вследствие производственной деятельности, осуществляемой как в нормальных, так и в аварийных и других условиях.

В дополнение к этому, техногенное воздействие предприятия на ОС может увеличивать показатели рисков других типов. Так, в результате аварии на производстве и связанного с этим воздействия на ОС отрицательное влияние на предприятие могут оказать следующие факторы:

- административная и уголовная ответственность за загрязнение;
- увеличение давления контролирурующих органов и местных администраций;
- уменьшение количества покупателей продукции;
- значительное непланируемое увеличение издержек и т.д.

Следовательно, промышленное предприятие представляет собой постоянный источник техногенной опасности для компонентов ОС и здоровья человека. В широком смысле

техногенная опасность определяется как состояние техносферы, при котором существует вероятность аварий и катастроф на инженерных объектах, что влечет за собой угрозу жизненно важным интересам личности, общества и ОС [1, с. 44].

Перечисленные источники техногенной опасности могут оказывать значительное воздействие на ОС, результатом которого является экологически неблагоприятное ее состояние, то есть техногенная опасность неразрывно связана с понятием экологической опасности – состоянием природной среды, при котором возможны изменения ее качества, угрожающие интересам личности и общества [1, с. 160]. Из этого следует, что обеспечение техногенной безопасности функционирования промышленного предприятия является основой экологической безопасности, причем в данном случае в понятие техногенной опасности следует добавлять, кроме вероятности аварий и катастроф на инженерных объектах, и их регулярное воздействие на ОС.

В целях снижения воздействия на природные компоненты ПТС предприятие должно осуществлять постоянный процесс управления экологическими рисками хозяйственной деятельности. Концепция управления экологическими рисками может быть показана на схеме (рис. 1):

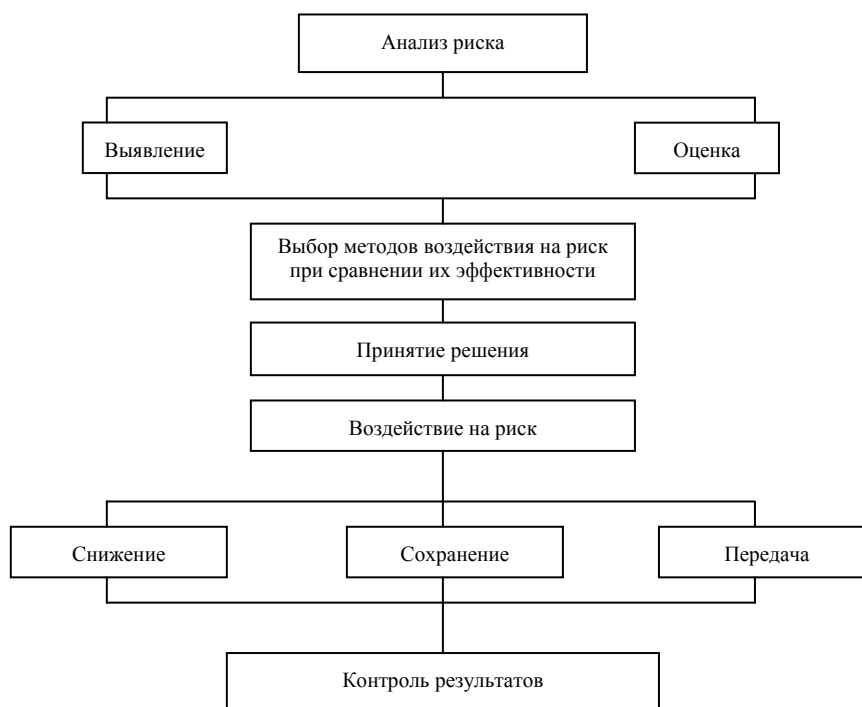


Рис. 1 Общая схема управления экологическим риском

В соответствии с ней можно выделить три способа воздействия на показатели экологического риска:

1. Снижение – уменьшение размеров возможного ущерба или вероятности наступления события, осуществляемое с помощью организационно-технических мероприятий.
2. Сохранение – организация, не имея возможности снизить риск, создает резервные фонды для компенсации возможного ущерба (самострахование).
3. Передача – ответственность за риск принимают на себя третьи лица (страхование).

В настоящее время методы сохранения и передачи экологического риска практически неразвиты. В первом случае предприятию необходимо аккумулировать значительные

финансовые средства в резервном фонде, что выводит их из оборота и является экономически невыгодным. Этот метод применяется обычно наиболее крупными компаниями, или группами предприятий. Страхование экологических рисков также не развивается, что связано с недостаточной разработкой нормативно-методической базы данного вида страхования, а также отсутствием контроля за выполнением Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», определяющего правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направленного на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации и ликвидации их последствий.

Таким образом, наиболее эффективным методом снижения показателей экологического риска является его снижение путем повышения эффективности управления производством и природоохранной деятельностью, что достигается за счет формирования на предприятии системы экологического менеджмента (СЭМ).

Методологической основой функционирования СЭМ является применение цикла управленческой деятельности, выделенного впервые А. Файолем и включающего планирование, организацию, выполнение и контроль. Принципы формирования таких систем управления развиваются в настоящее время международными стандартами по экологическому менеджменту – ISO серии 14000. Совершенствование экологической деятельности предприятия при этом невозможно без поддержки высшего руководства, формулирующего основные принципы организации по отношению к окружающей среде в экологической политике.

При разработке управленческих решений в СЭМ для сокращения воздействия предприятия на ОС необходимо учитывать высокие сложность и неопределенность взаимодействия различных факторов в рассматриваемой ПТС. В связи с этим основой планирования природоохранной деятельности является процедура идентификации значимых экологических аспектов деятельности предприятия. При ее проведении наиболее целесообразно применять экспертные методы анализа экологического риска. Данные методы применяются в тех случаях, когда требуется знание всех аспектов рассматриваемой проблемы в комплексе. Эффективным для оценки показателей экологического риска на предприятии является использование подходов, которые позволили бы на основе доступных данных собрать информацию, необходимую для последующей разработки программы мероприятий по снижению техногенного воздействия на ОС. Кроме того, процедура идентификации значимых экологических аспектов должна отвечать критериям достаточной достоверности, невысокой трудоемкости и небольшого количества временных затрат на ее осуществление. Нами была разработана процедура, включающая следующие основные этапы:

1. Изучение производственной, вспомогательной и экологической деятельности предприятия, характеристик его воздействия на ОС;
2. Разделение процессов производственной и вспомогательной деятельности на стадии и определение экологических аспектов в рамках каждой из них;
3. Создание общего реестра экологических аспектов;
4. Оценка значимости экологических аспектов;
5. Утверждение и оформление итогов оценки.

После сбора предварительной информации и разработки реестра экологических аспектов предприятие получает полный список источников экологического риска. Для дальнейшей оценки значимости нами предлагается применять два базовых критерия – вероятность события и масштаб последствий. Показатель риска рассчитывается по формуле: $R = P \times C$, где R – итоговый показатель риска; P – вероятность; C – масштаб последствий.

После идентификации значимых экологических аспектов с целью определения тех аспектов, которые предприятие может контролировать, формулирования целей и задач, разработки оптимальных управленческих решений в рамках их достижения и снижения показателей экологического риска должен быть проведен анализ причин возникновения потенциального и актуального воздействия на ОС. Сущность данного анализа состоит в выявле-

нии и экспертной оценке причин, обуславливающих постоянное техногенное воздействие на ОС, а также могущих привести к аварийным или нештатным событиям при осуществлении технологических процессов.

Метод оценки выбирается в зависимости от условий возникновения значимого экологического аспекта. В случае постоянного воздействия на ОС в нормальных условиях технологической деятельности целесообразно использовать метод «дерево отказов» с модификацией – вместо показателя вероятности возникновения причин значимого экологического аспекта указывать их влияние (в долях или процентах). В случае возможного воздействия на ОС (аварийные или нештатные условия) проводится оценка вероятности возникновения причин, приводящих к данному событию, а также факторов их усиления, также с помощью метода «дерево отказов». Для экспертной оценки вероятности нами была разработана шкала, в которой в качестве показателей используются пять интервалов в пределах единицы: менее 0,2; 0,2-0,4; 0,4-0,6; 0,6-0,8; 0,8-1. Кроме того, определяются последствия аварийного, постоянного и прошлого воздействия на ОС в результате значимых экологических аспектов деятельности предприятия. Для оценки последствий основным является метод построения деревьев событий. По итогам проведенного анализа руководство предприятия выбирает направления, реализация которых может дать наибольшие эколого-экономические результаты, на трех уровнях: технологические мероприятия, развитие системы управления охраной ОС, повышение экологической компетентности персонала и руководства.

Организация выполнения управленческих решений по снижению показателей экологического риска на предприятии включает создание структуры информационных каналов внешних и внутренних связей по вопросам природоохранной деятельности, распределение ответственности, создание документационной основы функционирования СЭМ. Важнейшим этапом формирования СЭМ является также распределение ответственности по выполнению управленческой деятельности по охране ОС, осуществляемое на основе создания соответствующей документации. Уровнями документации в СЭМ являются Руководство по СЭМ, управленческие процедуры, рабочие инструкции, документы по регистрации данных.

При формировании СЭМ одной из главных проблем является повышение уровня мотивации персонала к природоохранной деятельности. Данное понятие можно определить как воздействие на персонал на основе использования всего спектра способов и методов управления для повышения его заинтересованности в эффективной деятельности по сокращению воздействия предприятия на ОС. Решение проблемы повышения заинтересованности персонала к природоохранной деятельности, по нашему мнению, возможно только на основе формирования мотивационного механизма СЭМ, в рамках которого учитываются основные мотивы, ценности и убеждения работников. Этапами данного процесса являются:

Планирование – разработка комплекса мотивационных мер на основе экологической политики, целей, задач и программы экологического менеджмента;

Обучение (прямая мотивация) – повышение осведомленности персонала в области охраны ОС;

Властная мотивация – принуждение, основанное на приказах и распоряжениях руководства и на контроле их выполнения в ходе природоохранной деятельности;

Выполнение – осуществление природоохранной деятельности персоналом на основе экологической политики, целей, задач и программы, а также приказов и распоряжений руководства;

Оценка – оценка результатов природоохранной деятельности каждого работника;

Стимулирование – применение мер материального и морального поощрения за достижение высоких результатов в природоохранной деятельности;

Итоговый анализ – оценка эффективности мотивационного механизма высшим руководством, создающая основу для его корректировки и совершенствования.

Внутренний и внешний контроль СЭМ и анализ эффективности являются заключительными этапами ее функционирования. Внутренний контроль включает следующие этапы: сбор и регистрацию данных; определение характеристик фактического состояния про-

изводственной, вспомогательной и экологической деятельности предприятия; сравнение полученных данных с принятой программой экологического менеджмента; выявление и оценка по итогам данного сравнения несоответствий в природоохранной деятельности; выявление причин несоответствий, принятие действий по корректировке.

Основным инструментом внешнего контроля СЭМ является экологический аудит. В рамках проекта «Совершенствование систем экологического менеджмента в Томской области» с использованием разработанных нами общей процедуры и методик рабочей группой экспертов с участием автора на ОАО АК «Томские мельницы», ОАО «Томскмясо» и ОАО «ПП Томский инструмент» были проведены аудиты воздействия предприятий на ОС и оценки возможностей внедрения технологий чистого производства. По их итогам руководство предприятий было обеспечено информацией об эффективности природоохранной деятельности и рекомендациями по ее улучшению. Кроме того, на ОАО «Томское пиво» нами был проведен анализ недостатков системы природоохранного управления, результаты которого использовались при формировании элементов СЭМ на данном предприятии.

Таким образом, основой управления ПТС является СЭМ как эффективный инструмент управления экологическими рисками и повышения экологической безопасности функционирования промышленного предприятия в условиях рыночной экономики. Для разработки управленческих решений в СЭМ могут использоваться предложенные нами процедуры и методы количественной оценки вероятности и масштаба последствий отрицательного воздействия на ОС, возникающего в результате значимых экологических аспектов. Основным подходом реализации организационной функции в СЭМ являются создание структуры информационного обмена внутри СЭМ и между предприятием и заинтересованными сторонами с фиксированием процедур деятельности в документации предприятия, при учете мотивов и ценностей персонала. По результатам исследований на предприятиях пищевой промышленности в качестве эффективных методов итогового контроля СЭМ выделены аудит воздействия предприятий на окружающую среду и оценки технологий чистого производства и аудит эффективности СЭМ.

Литература

1. Владимиров В.А., Измалков В.И. Катастрофы и экология. М., 2000. 371 с.
2. Летувнинкас А.И. Антропогенные геохимические аномалии и природная среда: Учебное пособие. Томск, 2002. 290 с.
3. Теория и методология экологической геологии / Под ред. В.Т. Трофимова. М., 1997. 368 с.

**РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА
И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ
ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
КОМПЛЕКСА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Е.Ю. Кириллова

Радикальная экономическая реформа 90-х годов в экономике АПК нашей страны положила начало тому, что выбор инвестиционных решений стал определяться чисто экономическими факторами и финансовыми возможностями сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. В условиях кризисного положения сельского хозяйства в течение последних пяти лет наблюдается мощный отток и без того не достаточных инвестиций из сельскохозяйственного производства.

Низкая инвестиционная привлекательность аграрного сектора обусловлена высокими рисками, чрезмерно высокими процентными ставками, несовершенным налоговым законодательством в нашей стране. Инфляция, дефицит бюджета, неплатежи также негативно сказались на социально-экономическом развитии всех отраслей АПК. Кроме того, сельскохозяйственное производство попало в жесткие рамки ценового диспаритета, потеряв при этом устоявшиеся каналы сбыта производимой продукции и приобретения материально – технических ресурсов. Именно в этой связи инвестиционная проблема становится особо важной для развития экономики не только в настоящее время, но и в перспективе, поскольку агропромышленное производство является капиталоемким сектором и он не может успешно функционировать и развиваться в отсутствии необходимого уровня инвестиций.

Анализ тенденций инвестирования сельскохозяйственного производства показывает, что в 1998 году инвестиции в данную отрасль составляли по России 1,79% от всех инвестиций в экономику страны, а в 2001 году инвестиции составили уже 3,58%, что говорит о благоприятной тенденции в развитии инвестиционной привлекательности предприятий сельского хозяйства и является основой агропромышленного производства. Однако тут же необходимо отметить, что АПК существенно отстает от других секторов экономики по объему инвестиций. По данным Госкомстата РФ с 1991 года инвестиции в АПК имеют ярко выраженную отрицательную динамику развития. Инвестиционный процесс в агропромышленном комплексе на уровне территорий субъектов РФ, так на территории Томской области, несколько отличается от инвестиционной деятельности на уровне государства, где основой активизации инвестиционной деятельности являются: совокупность политических, экономических и социо-культурных условий. На региональном уровне существуют свои отличительные черты, которые связаны с масштабами инвестиционной деятельности, особенностями отношений между участниками инвестиционного процесса, а также государством, каждый из которых заинтересован в преследовании своих целей.

Прежде чем говорить об инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе Томской области, необходимо сказать несколько слов о текущем состоянии сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности области.

Природно-климатические условия Томской области способствуют развитию сельскохозяйственного производства в основном в южных районах, где сосредоточено около 80% всех сельскохозяйственных предприятий. В сельском хозяйстве Томской области преобладающей специализацией является животноводство, которое представлено в основном мясомолочной отраслью и птицеводством. Также достаточно развито и растениеводство, в области возделываются зерновые, овощи, а так же различные виды кормовых культур, кото-

рые являются основой для развития животноводческой отрасли. Поскольку Томская область находится в зоне рискованного земледелия (короткий безморозный период, дождливое лето, осенние заморозки) не позволяют сельскому хозяйству развиваться даже на общероссийском уровне.

Перерабатывающая промышленность области представлена мясоперерабатывающими, молокоперерабатывающими предприятиями, кондитерским, хлебным, ликероводочным производством, а также предприятиями по переработки дикоросов. В пригородной зоне Томска расположены птицефабрики, животноводческие комплексы по промышленному производству свинины и мяса птицы. Продукция животноводства составляет 70 % в валовом объеме сельскохозяйственной продукции. В агропромышленном комплексе занято около 11 % всех работающих в области. Образовано около полутора сотен акционерных обществ и кооперативов и более двух тысяч фермерских хозяйств, специализирующихся на откорме крупного рогатого скота и производстве мясомолочной продукции и продукции птицеводства.

Таким образом, казалось бы, что положение дел в агропромышленном комплексе Томской области характеризуется на сегодняшний день как вполне удовлетворительное стабильное, однако это только лишь у нескольких предприятий области.

Возможность развития агропромышленного производства в Томской области во многом зависит от создания благоприятного климата в регионе в целом, от инвестиционной привлекательности предприятий и от реализуемых инвестиционных проектов и программ. Инвестиционная деятельность в регионе представлена как производная инвестиционной привлекательности предприятий агропромышленного комплекса Томской области, что в свою очередь зависит от уровня социально-экономического развития предприятий.

Региональную инвестиционную политику определяют структурный тип АПК, состояние его материально-технической базы и задачи формирования продовольственного рынка. Инвестиционная политика тесно связана с поиском источников финансирования, которые делятся на внешние и внутренние. В АПК, особенно сельскохозяйственном производстве, собственные или внутренние средства ограничены ввиду быстрого обесценения амортизационных отчислений и убыточности большого количества сельскохозяйственных предприятий. Внешними источниками финансирования инвестиций в агропромышленный комплекс могут служить:

- государственные инвестиции – это средства федеральных и местных бюджетов и внебюджетных фондов;
- заемные средства – банковские кредиты, иностранные инвестиции и средства частных инвесторов.

Что касается банковского кредитования, то оно в последние годы было крайне ограничено и недоступно в своей массе сельхозпроизводителям из-за высокой процентной ставки, при которой не окупалась производственная деятельность, а так же неотработанности механизма залоговых операций с земельными участками. А специфические черты сельского хозяйства - длительность оборачиваемости вложенных средств и низкая прибыльность являются главными сдерживающими факторами для частных и иностранных инвесторов.

Вышеназванные причины, а также то, что Томская область находится в неблагоприятной для сельского хозяйства зоне рискованного земледелия, обусловили тот факт, что основным источником инвестиций в сельское хозяйство области является государственное финансирование, которое может осуществляться в виде финансовой поддержки инвестиционных проектов, централизованного финансирования федеральных программ, через льготное кредитование и т.д. Нужно заметить, что, не смотря на значимость данного источника инвестиций для сельского хозяйства, доля бюджетного финансирования за годы реформ постоянно снижалась. Так, например, в 1995 году доля средств, направляемых в сельское хозяйство из расходной части областного бюджета составила 14,2% от величины расходной части областного бюджета всего, то в 2002 году эта доля оказалась равной 2,6 %, то есть инвестирование сельского хозяйства сократилось в 6 раз.

Несмотря на относительную неэффективность сельскохозяйственного производства в Томской области, а так же на убыточность многих сельскохозяйственных предприятий, политика региональных властей относительно аграрного сектора исходит из необходимости его поддержки в дальнейшем. Это обусловлено тем, что во – первых, сельское хозяйство – это не просто одна из отраслей экономики, а определенный уклад жизни людей, и учитывая, что в Томской области более 30 тысяч человек работают в АПК (около 11% работающего населения), без государственной поддержки этой отрасли существует угроза роста безработицы и других социальных проблем. Во – вторых, существует вопрос, связанный с продовольственной безопасностью, то есть определенным уровнем самообеспечения области основными продуктами питания.

Таким образом, на региональном уровне, в отличие от уровня предприятий, нельзя учитывать только коммерческую эффективность инвестирования, так как кроме чисто экономических существуют еще и социальные результаты инвестиционной деятельности.

Важнейшим вопросом инвестиционной деятельности регионального АПК является определение приоритетных направлений вложения средств. В целом, инвестиционная политика проводимая в Томской области ориентирована на:

- поддержку племенных и семеноводческих хозяйств;
- поддержания плодородия почвы;
- техническое перевооружение отрасли;
- поддержку важных научных исследований;
- привлечение на село высококвалифицированных кадров.

Средства на поддержку первых двух направлений выделяются с помощью механизма субсидирования. Государство субсидирует часть затрат производителей и получив дополнительные средства предприятия могут их использовать для инвестирования. Средства, инвестируемые на научно – исследовательские разработки, выделяются на конкурсной основе.

В 2001 году была впервые введена схема льготного кредитования сельскохозяйственных предприятий с использованием механизма субсидирования части процентной ставки по кредитам, взятым в коммерческих банках. Предприятие платит только 3 % годовых, а остальная сумма процентов возмещается из бюджетных средств, но при условии уплаты заемщиком основной суммы кредита и процентов по нему. Так, например, в 2002 году возмещение части процентных платежей по краткосрочным кредитам, полученным предприятиями АПК из средств федерального бюджета, составил 7200 тыс. руб. Этот механизм является более эффективным, чем выделение кредитов из бюджетных средств, так как повышает ответственность сельхозпроизводителя в случае неуплаты долга.

Кризис в инвестиционной сфере не мог не сказаться на старении основных фондов сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, особенно их активной части, что является немаловажным фактором в развитии агропромышленного производства. В настоящее время износ техники в сельском хозяйстве области составляет около 70%, поэтому остро стоит проблема технического перевооружения предприятий отрасли. Финансирование технического перевооружения осуществляется в основном на условиях лизинга. В Томской области лизинг с использованием федеральных средств осуществляется с 1994 года через ЗАО «Томскагроснаб». Так, например, в 2002 году лимиты на приобретение техники для поставки сельхозтоваропроизводителям на условиях лизинга за счет средств федерального бюджета составили 41700 тыс. руб., а лизинговый фонд на основе средств областного бюджета и внебюджетных фондов составил 80000 тыс. руб. Эта система работает при условии обеспечения регионом возврата ранее полученных средств.

Решению вопроса о кадровом обеспечении сельского хозяйства посвящено Постановление губернатора №356 от 25.09.2000 года «О кадровом обеспечении АПК Томской области». В нем указаны конкретные направления инвестиций в кадровое обеспечение. Среди них «выдача подъемных средств» на хозяйственное образование, выделение льготного кредита на строительство жилья и доплата к заработной плате специалистов» и т.д. При этом областной бюджет берет на себя только 50% этих расходов, а другие 50% - осуществляются

за счет предприятий. Эти расходы, связанные с трудовыми ресурсами можно классифицировать как инвестиции в человеческий капитал, а, следовательно, будущее развитие предприятий.

Если же говорить о перерабатывающей промышленности области, то здесь, в отличие от сельского хозяйства, большая часть инвестиций осуществляется за счет собственных средств предприятий, а доля привлеченных и бюджетных средств постепенно снижается.

Несмотря на то, что предприятия АПК находятся в крайне тяжелом экономическом состоянии, у области есть все шансы и экономический потенциал для скорейшего выхода из кризиса. Согласно проведенным исследованиям можно сказать, что основными предпосылками выхода из кризиса являются интеллектуальный потенциал, желание государственных органов и частных инвесторов оказать поддержку развитию этого сектора экономики.

Таким образом, можно выделить ряд положительных моментов в развитии и активизации инвестиционной деятельности в области:

- научно – технический потенциал в области агропромышленного производства;
- поддержка мероприятий по созданию инновационно-инвестиционной и иных форм деятельности в развитии АПК со стороны местной власти;
- наличие в области предприятий, чья продукция конкурентоспособна на рынке страны и пользуется спросом на территории России и за ее пределами.

Однако наряду с положительными элементами в развитии инвестиционной деятельности наблюдаются и негативные стороны, которые мешают инвестиционному развитию:

- отсутствие единой нормативно-правовой базы для создания благоприятного инвестиционного климата в области;
- несогласованность действий между государственными органами и АПК;
- слабая заинтересованность квалифицированных кадров для работы на селе;
- практически полное отсутствие информационной обеспеченности предприятий;
- низкий уровень разработки инвестиционных проектов;
- слабое финансирование инвестиционных проектов;
- отсутствие маркетингового анализа потребностей внутреннего и внешнего рынков;
- отсутствие четкого контроля за использованием инвестиционных средств в АПК.

В заключение можно сказать, что главная проблема состоит в следующем: агропромышленный комплекс в силу объективных причин является мало привлекательным для инвестирования. Низкая инвестиционная привлекательность аграрного сектора обусловлена высокими рисками, относительно низкой прибыльностью в сфере сельскохозяйственного производства, несовершенным налоговым законодательством в нашей стране. Это приводит к нежеланию частных инвесторов вкладывать средства в агропромышленный комплекс, и для активизации инвестиционных процессов в отрасли необходима активная государственная поддержка. Нужно также отметить, что во многом инвестиционная активность зависит от инвестиционной привлекательности самих предприятий отрасли и выгодности вложения средств в тот или иной проект.

**СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭВОЛЮЦИИ
СОЦИОПРИРОДНЫХ СИСТЕМ**

В.А. Коняшкин

В природных экосистемах, как правило, существуют механизмы, обеспечивающие саморегуляцию численности особей в популяциях и не позволяющие какому-либо из видов занять монопольное положение. Этим поддерживается относительно устойчивое динамическое равновесие в экосистеме. При изменении параметров окружающей среды, устойчивость экосистем обеспечивается за счет биологического разнообразия.

Если какому-либо из видов удастся занять монопольное положение, он быстро исчерпывает ресурсы своей экологической ниши, и неизбежно переживает экологические кризисы, направленные на восстановление в нише равновесия, им нарушенного. В итоге, вид-монополист деградирует, и либо утрачивает монопольное положение, либо исчезает совсем. Но есть и другой выход: за счет изменения образа жизни и организации вида происходит расширение рамок экологической ниши, вид сохраняет монопольное положение в новой нише до следующего экологического кризиса.

Человек, как и всякий живой организм, неразрывно связан с биосферой, но его взаимодействие и воздействие на биосферу принципиально отличается от воздействия других организмов, так как обусловлено общественной природой человека и совершается, прежде всего, в процессе производственной деятельности. Обладая разумом и способностью к коллективной трудовой деятельности, человек, в отличие от других организмов, не пошел по пути адаптации к изменяющимся условиям среды, а начал изменять (преобразовывать) её, в соответствии со своими потребностями. Деятельность сообществ людей привела к расширению рамок экологической ниши, что позволило не только сохранить численность вида, но и обеспечить ее интенсивный рост.

Расширяя свою экологическую нишу, человек отнимает ресурсы у других биологических видов. По мнению Э.В. Гирусова, в ходе эволюции человек превратился из гетеротрофа в супергетеротрофа, он использует не только все звенья трофической структуры, но и разрушает абиотические геосферы (гидросферу, литосферу и др.), т.е. уничтожает саму основу существования биосферы [4].

Устойчивость социоприродных экосистем имеет иное (по сравнению с природными экосистемами) происхождение: общество осознает дисгармонию с окружающей средой и может развертывать соответствующую экологическую деятельность. Так, по В.И. Вернадскому, эволюционный процесс получает особое геологическое значение благодаря тому, что создал новую геологическую силу - научную мысль человека [3]. Рост научной мысли является фактором геологического эволюционного процесса создания ноосферы. Н.Н. Моисеев отмечает: «...проведя множество компьютерных экспериментов, я убедился в огромных потенциальных возможностях человеческой активности. Разум ... действительно вторгается в стихию самоорганизации, которая до сего времени властвовала на планете» [14].

Одним из основных понятий, описывающих экосистему, является экологическое развитие, в ходе которого происходит усложнение структуры и функций системы. Схему эволюции экосистемы, на наш взгляд, можно изобразить в виде следующей модели (рис. 1).

В процессе эволюции экосистема может проходить как области устойчивого динамического равновесия, в котором накапливаются внутренние противоречия (постепенно выводящие систему из состояния устойчивости), так и области неустойчивого динамического равновесия, в которых эти противоречия скачкообразно разрешаются (точки бифуркации). Бифуркационный переход носит необратимый характер.

Новое устойчивое состояние (точнее, статистический ансамбль состояний) системы принципиально непредсказуемо.



Рис. 1. Схема эволюции экосистемы.

По мнению В.А. Зубакова [6], за время существования биосферы только один экологический кризис привел к тотальной экологической катастрофе (ТЭК). Это прерифейский глобальный экологический кризис (ГЭК), случившийся около 2 млрд. лет назад, когда в результате жизнедеятельности синезеленых цианобактерий (монополистов экосферы того времени) восстановительная геохимическая среда стала замещаться окислительной.

Около 1,7 млрд. лет назад концентрация кислорода в атмосфере достигла так называемой **точки Юри** — одной тысячной от современного уровня. Этого оказалось достаточно для перехода системы в неустойчивое состояние и развития бифуркационного перехода: массовой гибели архебактерий и фундаментальной трансформации биосферы в новое качество — оксобиосферу. Освободившиеся экологические ниши заняли эукариоты - клетки, умевшие дышать кислородом, накапливать и совершенствовать генетическую память.

В истории человечества академик Н.Н. Моисеев отмечает три крупных бифуркации [14]. Первая (около 3,5 млн. лет назад): вытеснение предков человека из тропических лесов в саванну, становление прямохождения, употребление мясной пищи, использование подручных средств. Это позволило предкам человека развить свой мозг и начать создавать искусственные орудия и покорять огонь. Вторая (около 2 - 1,4 млн. лет назад) - сексуальная: появление, вследствие мутации, самки с постоянным эструсом и последовавшая за этим «нравственная» революция. Создание системы "Учитель" - передача следующим поколениям приобретенных и накопленных знаний, что, в свою очередь, потребовало введения запрета на убийство членов племени – табу «не убий», а в последствии табу на инцест.

Третья бифуркация (10 - 12 тысяч лет назад) ознаменовалась неолитической революцией – переходом от охоты и собирательства к земледелию и скотоводству. Неолитическая революция, отмечает В.А. Зубаков, была переходом от гомеостатической стратегии равновесия людей с природой к новой организованности, позже названной Цивилизацией [8]. В результате неолитической революции человек начал формировать искусственные биогеохимические циклы. Цивилизационная организованность позволила человечеству за счет сверхэксплуатации биосферы достичь феноменального научно-технологического прогресса, но ценою НТП стала почти полная деградация биосферы.

Одна из основных движущих сил развития современной цивилизации это противоречие между состоянием, ориентацией производительных сил и требованиями, предъявляемыми к качеству природной среды. Последнее зависит от необходимости сохранения на нашей планете строго определенных физико-химических, биологических констант и условий, обеспечивающих возможность жизни человека.

Первым сигналом о приближении общепланетного экологического кризиса стал доклад Римского клуба “Пределы роста” [13], подготовленный группой авторов под руководством Д.Х. Медоуза и в котором представлена имитация глобальных проблем на основе компьютерной модели Форрестера – Медоуза. Всего было сконструировано десять моделей. В исходной (“стандартной”) модели (рис 2) предполагается сохранение имеющихся физических, экономических и социальных условий на исследуемый период (1970 - 2100 гг.). Экологический коллапс наступает во второй половине XXI в. как результат истощения конечных природных ресурсов Земли. В последующие модели вводились различные оптимистические допущения, но экологический коллапс и здесь наступал практически в те же сроки.

В итоговой имитационной модели, дополнительно к предыдущим оптимистическим допущениям (увеличение природных ресурсов в два раза за счет энергии ядерного синтеза, усовершенствования технологий, рецикличности и т.п.), авторы “Пределов роста” предлагают предоставить возможность преодоления мирового голода за счет успехов научно-технического прогресса и “совершенствования контроля” над рождаемостью. Но рост экономики будет остановлен в те же сроки неустранимой деградацией биосферы.

Эта модель (рис.3.) наиболее показательна, так как наглядно демонстрирует точку бифуркационного перехода биосферы (при определенных условиях) из одного состояния в другое. По достижении критического уровня отрицательного воздействия на биосферные процессы, бифуркационный переход не может быть остановлен даже весьма значительными капиталовложениями, направленными на восстановление окружающей среды.

Анализируя современный ход развития глобальной экологической ситуации, В. Усольцев приходит к выводу, что человечество может переступить границу, дозволенную природой, за которой начинается необратимый переход в новое квазистабильное состояние, где человеку, возможно, не будет места [18]. Уже есть симптомы потери компенсационных способностей биосферы, и один из них - повышение концентрации углекислоты в атмосфере на 20 % за последнее столетие - не сопровождается не только адекватным, но и вообще сколько-нибудь заметным увеличением запасов фитомассы растительного покрова.

В целом, перспектива антропогенной потери устойчивости биосферы сегодня наиболее реальна и по своей опасности для человеческой истории превалирует над последствиями глобального потепления, антропогенный характер которого пока не доказан.

Так, В.А. Зубаков полагает, что человечество к настоящему времени уже прошло половину пути от глобального экологического кризиса к тотальной экокатастрофе, сходной с прерифейской [7].

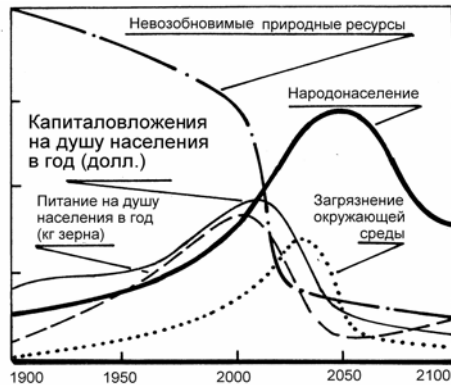


Рис. 2. Исходная "стандартная" имитация глобальных проблем по компьютерной модели Форрестера – Медоуза. [13].

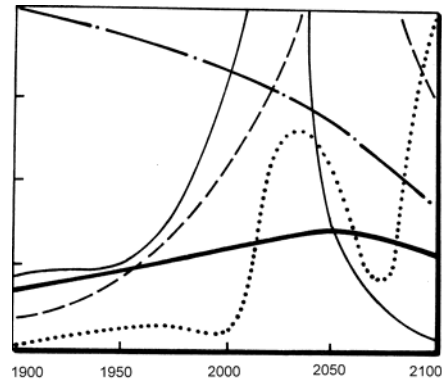


Рис. 3. Итоговая имитация глобальных проблем по модели Форрестера – Медоуза. [13].

Наряду с такими широко известными индикаторами экокритиса как деградация почв, обеднение биоразнообразия, истощение невозобновимых природных ресурсов и переход возобновимых ресурсов в невозобновимые, одной из главных причин развития ТЭК В.А. Зубаков считает эндозоологическое отравление организмов (ЭЭО) (на уровне клеточного пространства) токсинами, тяжелыми металлами, радионуклидами и ответная мутация их геномов [6].

Процесс концентрации в межклеточных тканях технотехимических загрязнителей, вызывающих мутацию генома, назван Ю.М. Левиным эндозоологической болезнью (ЭЭБ) [9]. Именно ей мы обязаны резким ростом смертности детей и взрослых, ростом числа инвалидов, дебилов и просто уродов, началом разрушения механизма генетической воспроизводимости. Эндозоологическое отравление предопределило и появление «чапаевского синдрома» - патологического старения детей и их интеллектуальной деградации.

Медицина нашла методы борьбы с ЭЭБ, уже разработана эндозоологическая реабилитация больных [10]. Однако поддерживать здоровье, по крайней мере, половины населения Земли - это невыполнимая задача. Самое же главное заключается в том, что эпидемией ЭЭБ охвачены не только люди, а все живое, особенно водные организмы - рыбы и моллюски. Понятно, что для них, а также наземных диких животных и растений, "реабилитация по Левину" невозможна.

По предложению В.А. Зубакова, пороговая концентрация токсичных веществ в органах и тканях, после достижения которой начнется лавинная мутация клеточных организмов, обозначена как «точка Левина» [6]. Точка Юри была индикатором биоотравления прокариот, а точка Левина будет результатом техноотравления эукариот. В обоих случаях отравителями являются лидеры эволюции, а точки представляют собой пики ЭЭО, разделяющие три типа природной среды: восстановительную, окислительную и техногенную (радиоактивно-диоксинную). Таким образом, синергетическая суть точек Юри и Левина одинакова.

По мнению Н.Н. Моисеева [14], А.Д. Урсула [17], Э.В. Гирусова [4], и др., человечество в ближайшие 10 – 20 лет должно сделать принципиальный выбор, каким путем ему дальше развиваться. Наиболее наглядно это демонстрирует В.А. Зубаков (рис 4).



Рис. 4. Принципиальная схема выбора альтернативных траекторий будущего развития по В.А. Зубакову [6]

Перспектива дальнейшей эволюции Разума посредством систем искусственного интеллекта (киборгов), обрисованная В.А. Зубаковым, возможно, преждевременна и фантастична. Но и более реальная перспектива, описанная Г. Альтшуллером и М. Рубиным [2]: целенаправленное уничтожение биосферы и создание бесприродного технического мира (БТМ), - комплекса технических систем, способного обеспечивать людей всем необходимым для жизни (воздухом, водой, питанием и т.п.) тем, что пока мы получаем от природы «бесплатно» и «автоматически», оптимизма не прибавляет.

Примерами современных бифуркационных переходов экосистем регионального уровня могут служить: опустынивание степей Калмыкии и общеизвестная аральская экокатастрофа.

По официальным данным, в Томской области геоэкологическая ситуация в целом оценивается как удовлетворительная [5]. В то же время, некоторые районы требуют пристального анализа, с позиций синергетического подхода. Так, по данным А.М. Адама и др. экосистемы Северного промышленного узла г. Томска испытывают значительный техногенный пресс и, по некоторым показателям, их состояние может оцениваться как критическое [1], что свидетельствует об интенсификации процессов, ведущих к потере устойчивости экосистем в данном районе.

Исследования Л.М. Бондарь и Л.В. Частокотенко по изучению репродуктивной сферы растений в зоне воздействия Сибирского химического комбината (СХК), и некоторых участках, подверженных технохимическому загрязнению, свидетельствуют об аномалиях, напрямую влияющих на изменение генетического статуса популяции растений [19]. Увеличение дегенеративных изменений в половых гонадах и тератогенных изменений в костных структурах рыб, при загрязнении водоемов радиоактивными веществами, отмечается в работах Т.В. Юраковой [19]. В работе Л.П. Рихванова, С.Б. Нарзулаева и др. [16] прослеживается корреляция между некоторыми видами детских болезней и загрязнением почв г. Томска тяжелыми металлами.

Приведенные примеры полностью соответствуют концепции Левина – Зубакова об эндоэкологическом отравлении среды и требуют пристального наблюдения и изучения экосистем в экологически стрессовых точках области, к которым, помимо Северного промузла, г.г. Томска, Северска и зоны воздействия СХК, могут быть также отнесены еще недостаточно исследованные экологами районы падения отделяющихся частей ракет-носителей и районы нефтедобычи.

Литература

1. Адам А.М., Рихванов Л.П., Нарзулаев С.Б. и др. Экология Северного промышленного узла г. Томска: Проблемы и решения. Томск., 1993. 112 с.
2. Введение в социальную экологию / Под ред. А.Д. Урсула -М., 1993–94. ч. 1–2. 527 с.
3. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Научная мысль как планетарное явление. М., 1991.
4. Гирусов Э.В. Основы социальной экологии -М.: Изд-во РУДН, 1998. 172 с.
5. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1998 г.». М., 1999. 573 с.
6. Зубаков В.А. Дом-Земля – Стратегия XXI века: симбиоз объединенного человечества с поддерживаемой биосферой // Зеленый мир. 2000. № 19–20.
7. Зубаков В.А. Куда идем? Философия выбора будущего // Зеленый мир. 1999. № 16–17.
8. Зубаков В.А. Место человека в направленной эволюции: выбор будущего. Режим доступа: <http://www.ecolife.ru/jornal/echo/1998-3-1.shtml>
9. Левин Ю.М. Проблемы эндоэкологии // Врач. 1994.- № 5, - с. 51–53.
10. Левин Ю.М., Свиридкина Л.П., Топорова С.Г. и др. Эндоэкологическая реабилитация. Пособие для врачей. Москва, 1996, 31с.
11. Мамедов Н.М. Проблемы экологии: некоторые актуальные аспекты -М., 1989. 214 с.
12. Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология -М., 1996. 496 с.
13. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л. и др. Пределы роста: Пер. с англ. -М.,1991. 208 с.
14. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь Разума. Режим доступа: www/ecoline.ru/books.
15. Пригожин И., Стингерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. / Общ. ред. В.И. Аршинова. М., "Прогресс", 1986. 432 с.
16. Рихванов Л.П., Нарзулаев С.Б., Язиков. Е.Г. и др. Геохимия почв и здоровье детей Томска. Томск: Изд-во ТГУ, 1993 187 с.
17. Урсул А.Д. Путь в ноосферу (концепция выживания и устойчивого развития цивилизации). М.: Луч, 1993, 275 с.
18. Усольцев В. Русский космизм и глобальные проблемы современности Режим доступа: http://www.uran.ru/gazetanu/2002/12/nu29_30/wvmnu_p10_29_302002.htm
19. Чтения памяти Ю.А. Львова.: Сб. ст. / Под ред. Г.Ф. Плеханова. Томск: НИИББ при Томском университете, 1995. 274 с.

**ВЛИЯНИЕ НАДФОНОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ НИТРАТОВ
В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ НА ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ПЕЧЕНИ БЕЛЫХ МЫШЕЙ**

А.В. Куровский, Л.А. Иванова, С.Р. Зиннатуллина

Введение

Проблема воздействия нитратов на организм человека и животных остается актуальной в связи с повышением содержания нитросоединений в окружающей среде. Нитраты, поступающие в организм в больших количествах, вызывают токсичный эффект, причем токсичными являются не только сами нитраты, но и вещества, в которые они могут превращаться (например, нитриты, нитрозамины). В современных исследованиях показано, что концентрации нитратов намного ниже установленных ПДК могут оказывать явное биологическое действие [2,9,21]. Речь идет о так называемых надфоновых концентрациях нитратов.

Понятие фоновой концентрации нитрат-анионов в питьевой воде существенно отличается для разных регионов, в зависимости от интенсивности использования минеральных удобрений и ряда других факторов. Для Западно-Сибирского региона обычной считается концентрация нитратов в воде – 30 – 50 мкмоль/л¹. Но нередко наблюдается повышение до 0,1 – 0,15 ммоль/л. Эти значения в данном случае и определяются как надфоновые.

ПДК и санитарные нормы, устанавливаемые для нитратов

Поскольку основные эффекты острого токсического действия нитритов и нитратов на организм человека и животных проявляются весьма однотипно, в законодательстве различных стран отражено стремление регламентировать содержание этих соединений в воде на основе неких усредненных нормативов. Так, в проекте американского стандарта на качество питьевой воды и канадском стандарте дается единый норматив для суммы нитритов и нитратов на уровне 10 мг/л, что составляет 0,17 ммоль/л [12].

В СССР, а затем и в России, ПДКв – предельно допустимая концентрация химического вещества в питьевой воде безопасная для здоровья человека – для нитратов составляет 0,75 ммоль/л, для нитритов – 0,06 ммоль/л [5]. В норме в организме человека и животных нитраты содержатся в незначительном количестве.

По мнению В.П. Реутова, Л.П. Каюшина [14], эволюционно сложившаяся предельно допустимая концентрация нитрат-ионов в организме млекопитающих, в частности, в сыворотке крови равна 0,01 ммоль/л. Другие авторы считают, что нормальным содержанием NOx в крови следует считать диапазон от следов до 0,1 ммоль/л [23].

До сих пор остаётся спорным вопрос о допустимом количестве нитратов в пищевом рационе. Согласно рекомендациям ВОЗ, допустимая суточная доза нитрата в дневном рационе не должна превышать 5 мг в день, что в пересчете на дозу для человека (средняя масса тела 70 кг) составляет около 1 мкмоль/кг [15]. По данным О.А. Соколова [16], максимально допустимая суточная доза нитратов для человека составляет 60 мкмоль/кг. Пороговая доза, установленная ФАО ООН при однократном поступлении в организм составляет 1,99 ммоль/кг.

¹ Поскольку в физиологии и физико-химической биологии основной единицей измерения количества вещества является моль с соответствующими приставками (милли-, микро-, нана) все ниже приведенные данные о нитросоединениях представлены именно в такой размерности.

В работе О.И. Циганенко [20] приводятся следующие результаты: человек относительно легко переносит дозу нитратов 0,05 ммоль/кг*сутки, 0,11 ммоль/кг*сутки – предельно допустимая доза, 0,14 ммоль/кг*сутки – токсическая для взрослых, а для грудного ребенка токсичной является доза 2 мкмоль/кг*сутки.

Согласно нормам, принятым в пищевой промышленности Франции, содержание нитратов в продуктах не должно превышать 2,43 ммоль/кг, а в продуктах для детей – не более 0,8 ммоль/кг [12]. Еще Министерством здравоохранения СССР были установлены ПДК нитратов на килограмм сырой массы овощей [22].

Таким образом, наблюдается существенное расхождение как между установленными государственными стандартами ПДК для нитратов в разных странах, так и между величинами порогов токсического действия этих ионов, найденных в экспериментах разными авторами. Но есть все основания предполагать, что даже значительно меньшие, чем официально установленные, дозы нитрат-анионов все равно оказывают выраженное биологическое (часто - неблагоприятное) действие на животный организм. Исходя из этого в настоящую работу были включены эксперименты с использованием фоновых (то есть встречающихся в естественных незагрязненных водоемах и в неотягощенной нитратами растительной пище) и надфоновых (превышающих естественные, но значительно ниже ПДК) концентраций нитратов.

Материалы и методы исследования

В основе экспериментов на белых беспородных мышах - самках массой 35 – 50 г, лежал концентрационный опыт. Животные были разделены на четыре группы, каждая из которых в течение двух недель получала для питья водопроводную воду с определенной концентрацией нитрата натрия. Контролем служила водопроводная вода без добавления нитратов (естественный нитратный фон ≈ 30 мкмоль/л). Смену питьевых растворов производили ежедневно. Используя данные об остаточном объеме растворов и остаточной концентрации в них нитратов¹, рассчитывали приблизительную дозу нитратов, потребляемую животными (таблица), используя формулу:

$$D_{\text{NO}_3^-} = \frac{(V_1 * C_1) - (V_2 * C_2)}{P}$$

Где: $D_{\text{NO}_3^-}$ – доза нитратов, поглощенная животными; V_1, V_2 – исходный и остаточный объемы питьевой воды, соответственно; C_1, C_2 – исходная и конечная концентрация нитрата натрия в питьевой воде, соответственно; P – общий вес животных в группе

**Дозы нитрат-анионов, полученные животными
при пероральном поступлении растворов нитрата натрия**

Концентрация нитрата натрия в питьевой воде, ммоль/л	Доза NO ₃ ⁻ , ммоль/г * сутки
0,03 (водопроводная вода)	4,12 ± 0,35
0,13	11,84 ± 0,70
0,53	65,68 ± 3,32
1,03	131,77 ± 9,73

Извлечение печени проводили после быстрой декапитации животных, материал фиксировали в 12% формалине, заливали в парафин, срезы тканей окрашивали по методу Ван Гизона, гематоксилин-эозином – для обзора.

¹ Остаток растворов выпаривали на водяной бане, сухой остаток солей растворяли в дистиллированной воде. Концентрацию NO₃⁻ в пробах измеряли с помощью нитрат-селективного электрода.

Результаты и обсуждение

Гистоморфологический обзор печени белых мышей показал, что в структуре этого органа при поступлении в организм нитрата натрия в надфоновых количествах происходят выраженные морфологические изменения. У животных, получавших нитрат натрия в концентрации 0,13 ммоль/л, наблюдались процессы, свидетельствующие о гемоциркуляторных нарушениях и снижении функциональной активности гепатоцитов. Центральные вены печени были явно расширены и заполнены эритроцитами. Цитоплазма эозинофильная, крупнозернистая, в некоторых клетках вакуолизированная.

Концентрация NaNO_3 1,03 ммоль/л вызывала застойные явления в сосудах печени, которые проявлялись в пристеночном стоянии эритроцитов. Изменения деструктивного характера в данном случае вероятнее всего связаны со снижением кислородного обеспечения гепатоцитов. Наблюдаемая значительная вакуолизация клеточных элементов, расположенных вблизи сосудов, согласуется с некоторыми литературными данными [4,6,7,17]. Под действием явно высоких концентраций нитратов в гепатоцитах, скорее всего, происходило накопление липидных компонентов и компонентов гидратации. Такие клетки вследствие натяжения вакуолей разрушались, и на их месте была хорошо заметна полоса лизированной ткани.

При концентрации нитрат-анионов в воде 0,53 ммоль/л к этим явлениям добавлялось расширение сосудов печени, отек и кровоизлияние в окружающие ткани. Купферовские клетки становились более крупными, набухали в просветах синусоидов, а некоторые клетки теряли связь со стенкой сосуда, что, вероятно, связано с проявлением фагоцитарной активности. Фагоцитарное действие купферовских клеток часто трактуется в аспекте защиты организма от токсических метаболитов, возникающих под действием токсикантов.

На рисунке 1а видно, что уже при концентрации нитратов в воде 0,13 ммоль/л происходит статистически значимое увеличение количества двуядерных клеток, такая же картина наблюдалась и у групп с содержанием NO_3^- в воде 0,53 и 1,03 ммоль/л.

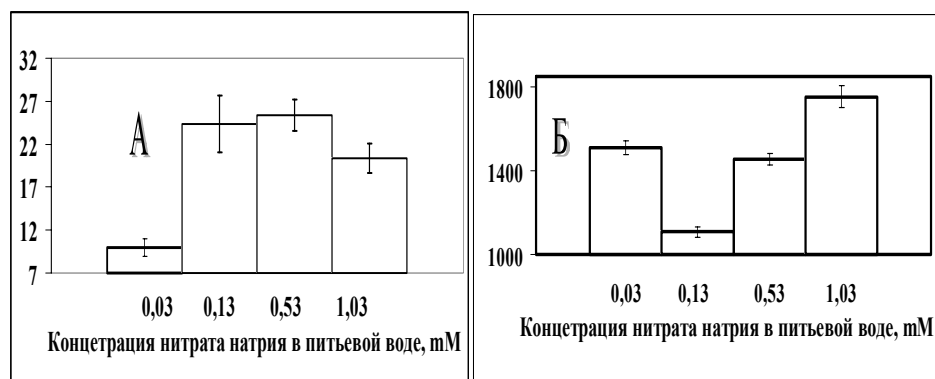


Рис. 1 - Количество двуядерных клеток в печени (А) и объем ядер гепатоцитов (Б) мкм^3 белых мышей, получавших для питья воду с разной концентрацией NaNO_3 ; 0,03 ммоль/л – естественный фон нитрат-анионов в водопроводной воде

Увеличение числа двуядерных клеток печени, как правило, относят к адаптационным реакциям в ответ на действие различных повреждающих факторов [18]. В основе таких предположений лежат данные о более высокой активности целого ряда ферментов в двуядерных клетках (цитохромоксидаза, диафораза, сукцинатдегидрогеназа). Известно также, что двуядерные клетки синтезируют больше белка, чем одноядерные. Кроме того, здесь нужно учитывать, что в случае гибели одного из ядер, клетка остается жизнеспособной.

Расчеты объема ядер клеток печени в исследуемых группах показали (рис 1Б) статистически значимое снижение объема ядер в гепатоцитах мышей, получавших воду с концентрацией нитрата 0,13 ммоль/л, и статистически значимое увеличение объема ядер при

концентрации нитрата в воде 1,03 ммоль/л. Количество ядрышек в ядрах паренхиматозных клеток печени значимо увеличивалось по сравнению с контролем у всех опытных групп (рис2).

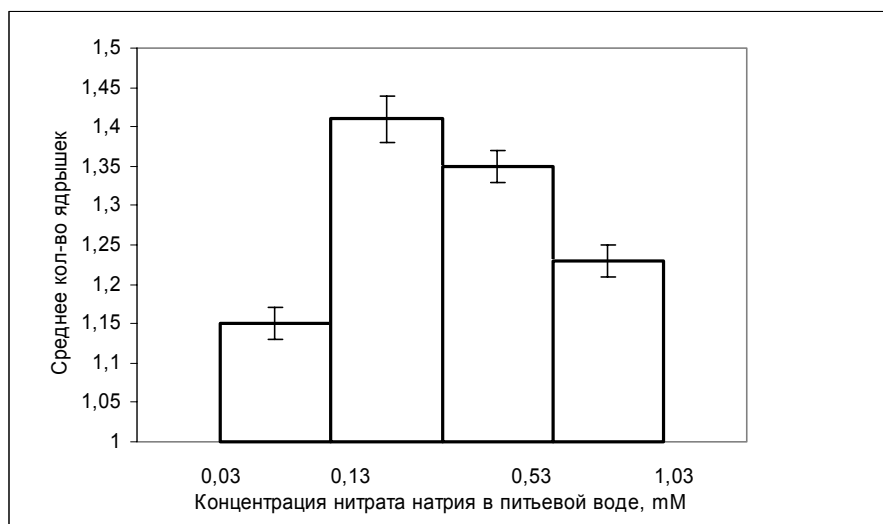


Рис. 2. Среднее количество ядрышек в ядрах паренхиматозных клеток печени белых мышей, получавших для питья воду с разной концентрацией NaNO_3

Снижение объема ядер при концентрации 0,13 ммоль/л характеризует угнетение функциональной активности гепатоцитов. Компенсаторной реакцией на это является увеличение количества ядрышек у опытных групп животных, что свидетельствует об активации метаболизма. Действие концентрации 0,13 ммоль/л вызывало пикнотические изменения в ядрах гепатоцитов, скорее всего, за счет изменения ядерной оболочки. Эти изменения, по всей вероятности, заключались в сужении пор ядерной оболочки. Ядра гепатоцитов оказывались изолированными от образующихся в цитоплазме токсических продуктов. Но длительное нарушение ядерно-цитоплазматических контактов, как известно, и приводит к пикнозу.

Увеличение объема ядер гепатоцитов и числа ядрышек в ядрах при концентрации нитрата 0,53 и 1,03 ммоль/л несомненно свидетельствует о функциональной активации гепатоцитов. В то же время данные морфологические изменения отражают увеличение числа полиплоидных клеток. Полиплоидия в печени является характерным явлением при усилении процессов физиологической регенерации [7]. Однако вряд ли это можно отнести к случаю воздействия на мышей питьевой воды с концентрацией нитрат-анионов 1,03 ммоль/л. Если сопоставить рисунки 1 и 2, то становится заметна тенденция противоположно направленных изменений объема ядер и количества ядрышек гепатоцитов у всех опытных групп мышей. При этом объем ядер гепатоцитов у группы животных, получавших максимальное количество нитратов, был самым большим на фоне явного снижения количества ядрышек (по сравнению с другими опытными группами). На наш взгляд, такая картина отражает начинающиеся процессы разрушения клеточных ядер. Это подтверждают и визуальные наблюдения мозаичного лизиса клеточных структур, и некротические изменения отдельных гепатоцитов.

Таким образом, пероральное поступление различных надфоновых количеств нитрата натрия в организм белых мышей приводило к явным морфологическим изменениям в печени животных. В результате непосредственного токсического воздействия морфофункциональные изменения в печени начинались с гемомикроциркуляторных нарушений в виде полнокровия вен, повышения проницаемости стенки сосудов, развития отека и кровоизлияний в окружающие ткани. Далее наблюдалось повреждение паренхимы печени с развитием

деструктивных изменений гепатоцитов. Глубина проявления и степень выраженности морфологических изменений обнаруживали четкую зависимость от концентрации нитрата натрия в питьевой воде.

Выводы

1. Употребление водопроводной воды, содержащей нитрат натрия в концентрациях, превышающих естественный фон, вызывало у белых мышей увеличение количества дуктальных клеток в печени и увеличение количества ядрышек в ядрах гепатоцитов.

2. Объем ядер гепатоцитов резко снижался у группы мышей, получавших воду с концентрацией нитрата натрия 0,13 ммоль/л, восстанавливался до уровня контрольной группы при концентрации 0,53 ммоль/л и статистически значимо превышал контрольные значения при концентрации нитратов в воде 1 ммоль/л.

3. Концентрация нитрат-анионов в питьевой воде 0,13 ммоль/л вызывала гемоциркуляторные нарушения и изменения деструктивного характера в тканях печени белых мышей.

Литература

1. Абдулов С.П. Морфофункциональные особенности печени в условиях поэтапного уменьшения печеночной ткани. // Сб. науч. тр.. Ташкент, 1987. 85с.
2. Ажипа Я.И., Реутов В.П., Каюшин Л.П. Экономические и медико-биологические аспекты проблемы загрязнения окружающей среды нитратами и нитритами // Физиология человека. 1990. Т. 16. №3, - С. 131–149.
3. Алимов В.А. Морфо-гистохимическая дистрофия печени при инфекционном гепатите. // Мед. журнал Узбекистана. 1972. №2. С. 24–27.
4. Байбекова Э.М. Влияние некоторых физиологических факторов на цитоморфологию печени. // Сб. науч. тр... Ташкент, 1988. С. 38–40.
5. Беспамятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: Справочник. Л., Химия, 1985. 528 с.
6. Вакулин Г.М. Субклеточные компенсаторно-приспособительные изменения в гепатоцитах крыс, вызванные воздействием тетрахлорметана. // Проблемы морфологии: 5-я конференция республик Средней Азии и Казахстана. 1991. Ч.1. С 45–47.
7. Григорьев Н.И. Строение и регенерация печени после ее местного повреждения Л., 1975. 195 с.
8. Каримов Х.Я. Морфологические особенности реакции печени крыс на хроническое воздействие ксенобиотиками // Морфология. 2002. № 5. С. 25–27.
9. Концентрационная опасность малых доз нитрита в связи с эндогенным синтезом нитрозосоединений // Экспериментальная онкология. 1986. Т 8. №1. С. 41–44.
10. Липченко М.Ю. Изменение гепатоцитов у взрослых крыс самцов подвергнутых действию бензипирена в различные периоды онтогенеза. // Морфология. 1993. № 7–8. С. 97–103.
11. Липченко М.Ю. Токсическое воздействие некоторых пестицидов на структурно функциональное состояние печени // Проблемы морфологии: 5 - я конференция республик Средней Азии и Казахстана. 1991. Ч.2. С. 148–149.
12. Национальный план действия по гигиене окружающей среды Республики Узбекистан. Ташкент, 1999.
13. Нитраты, нитриты и нитрозамины // Проблемы ООН по окружающей среде и ВОЗ. М., 1981. 118 с.
14. Реутов В.П., Каюшин Л.П., Сорокина Е.Г. Физиологическая роль цикла окиси азота в организме человека и животных. // Физиолог. журн.. 1994. Т 20. №3. С. 165–172.
15. Роома М.Я., Коллашников Н.С. Окружающая среда и здоровье населения. Таллин., 1984. С. 109–110.
16. Соколов О.А., Семенов В.М., Агаев В.А. Нитраты в окружающей среде. Пушино, 1990. 316 с.
17. Торшин Т.П., Удельнова Т.М. Микроэлементы, экология и здоровье человека. // Успехи соврем. биол. - 1990. - Т.109, вып 5. С. 279 - 292.
18. Токин И.Б. Проблемы радиационной цитологии. - М.: Медицина, 1974. С.16 - 28.
19. Торшин Т.П., Удельнова Т.М. Микроэлементы, экология и здоровье человека // Успехи соврем. биол. 1990. Т.109. вып 5. С. 279–292.
20. Циганенко О.И., Лапченко В.С. К вопросу об определении максимально недействующей дозы нитратов для детей грудного возраста // Тезисы докладов Всесоюз. конференции. Пушино, 1989. С. 137–138.
21. Шаламберидзе О.П. Данные о влиянии микроконцентраций нитратов на функции надпочечных желез. // Вопр. гиг. труда: Сб. научн. тр. Тбилиси. Т 12. 1970. С. 237–239.
22. Экологические проблемы накопления нитратов в окружающей среде // Тезисы докладов Всесоюз. конференции. Пушино, 1989. С. 151.
23. Ashon M.R. // literat. Suveu. 1970. Vol. 7. P. 32.

**БАКТЕРИИ PSEUDOMONAS SP. B-6798 КАК АНТАГОНИСТЫ РОСТА
ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ И СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА
РАСТЕНИЙ**

О.М. Минаева, Е.Е. Акимова, Ю.А. Гущина, Е.В. Евдокимов

В последнее время направление по созданию биопрепаратов для защиты растений с полифункциональными свойствами становится все более актуальным. Это основано на множестве биологических функций микроорганизмов, которые в состоянии осуществлять биосинтез метаболитов различного действия.

Одним из потенциальных объектов агробιοтехнологии являются ризосферные PGPR (от Plant Growth-Promotion Rizobacteria), используемые для создания биологических средств защиты растений от фитопатогенов, а также биопрепаратов, стимулирующих рост и продуктивность растений. Механизм действия этих микроорганизмов на фитопатогены включает конкуренцию за источник питания, эффективную колонизацию ризосферы, синтез антибиотических и рострегулирующих веществ [1]. Среди ризосферных бактерий особое место занимают *Pseudomonas*. О перспективах их применения можно судить по списку уже разработанных биопрепаратов: BlightBan A506, BioSave, Blue-Circle, Intersept, Victus, Планриз, Агат-25, Псевдобактерин-2, проявляющих высокую антагонистическую активность по отношению к фитопатогенным грибам и бактериям [2]. Но применение биологических средств защиты растений сдерживается их высокой стоимостью, которая складывается из стоимости углеводсодержащих питательных сред и затрат на мероприятия по обеспечению стерильности. В связи с этим возникает необходимость поиска новых микроорганизмов, использующих в качестве источника энергии менее дорогостоящие соединения и обеспечивающих одновременно стерильность процесса культивирования.

Целью настоящей работы являлось изучение штамма формальдегидутилизирующих *Pseudomonas* sp. B-6798, как возможного ингибитора фитопатогенных грибов, возбудителей различных заболеваний и биостимулятора роста растений.

Штамм бактерий *Pseudomonas* sp. B-6789 был выделен из активного ила очистных сооружений г. Томска. Это факультативно-метилотрофные бактерии, способные использовать формальдегид в составе бедных минеральных сред в качестве единственного источника углерода и энергии в концентрации 250 мМ. Описываемый штамм запатентован и задепонирован во Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов [3,4].

При исследовании антагонистической активности штамма бактерий *Pseudomonas* sp. B-6789 в лабораторных условиях было выявлено ингибирующее действие псевдомонад на ряд фитопатогенных грибов, таких как *Fusarium lini*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*.

В ходе экспериментов по измерению кинетики ингибирования роста грибов каждые 24 часа проводили измерение диаметра их колоний, образующихся на твердых агаризованных средах на чашках Петри при стандартизированной процедуре инокулирования, которая заключалась в посеве агаризованных блоков с мицелием гриба диаметром 1 мм, вырезанных цилиндрическим пробкорезом равномерно по шаблону по 3 блока на каждую чашку Петри. Для измерения кинетики ингибирования роста фитопатогенных грибов бактериями *Pseudomonas* sp. B-6798 жидкую суточную культуру этих бактерий в различных разведениях по 0,1 мл равномерно наносили на чашки Петри с сусло-агаром за полчаса перед помещением на них блоков с мицелием грибов. В контроле осуществляли «ложный» посев бактерий – засекали по 0,1 мл стерильного раствора для разведений суспензии бактерий. Определение эффективной концентрации клеток бактерий осуществляли как прямым методом подсчета

выросших колоний в чашках с большим разведением, так и косвенным методом по калибровочной кривой, построенной посредством измерения оптической плотности культуры бактерий с известной концентрацией клеток в различных разведениях. Использовали концентрацию псевдомонад от 101 до 108 кл/мл.

В качестве количественной оценки скорости роста гриба использовался тангенс угла наклона прямых, отражающих изменение диаметра колоний грибов с течением времени в различных опытных вариантах. На рис. 1 в качестве примера представлена зависимость скорости роста гриба *Fusarium lini* от логарифма концентрации бактерий *Pseudomonas* sp. В-6798, которая может быть описана как монотонно убывающая кривая с перегибом, что характерно для различных гиперболических зависимостей.

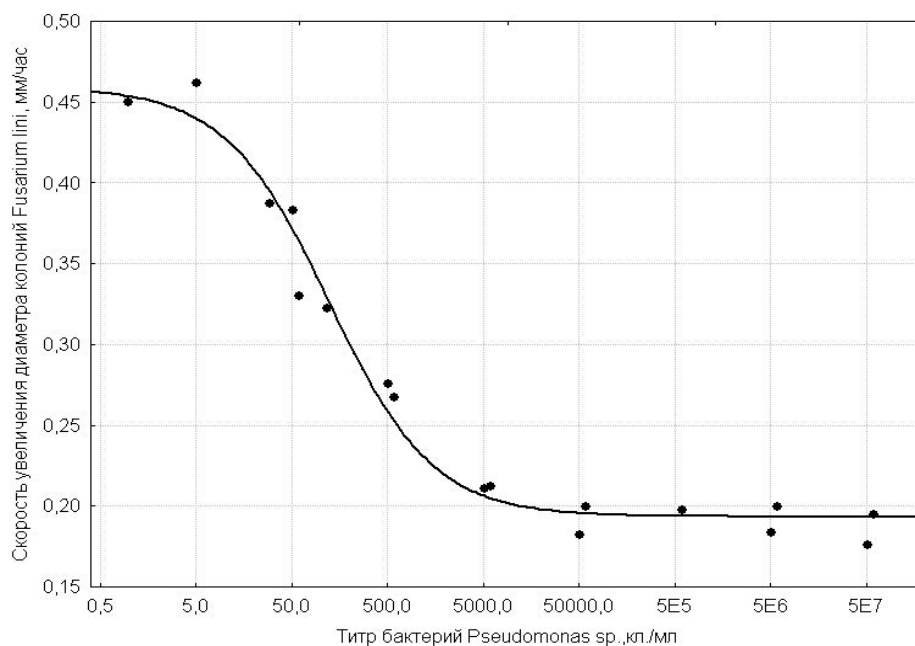


Рис. 1. Кинетика ингибирования роста колоний грибов *Fusarium lini* бактериями *Pseudomonas* sp. (точки - экспериментальная кривая, линия - теоретически рассчитанная кривая).

Для описания кинетики ингибирования, нами было использовано модифицированное уравнение Н.Д. Иерусалимского:

$$V(C) = V_{\infty} + V_{\max} \frac{K_i^n}{K_i^n + C^n}$$

где $V(C)$ – скорость увеличения радиуса колоний фитопатогенных грибов (мм/час); C – концентрация клеток бактерий штамма В-6798; n – коэффициент нелинейности ингибирования; K_i – константа ингибирования, численно равная концентрации псевдомонад, при которой достигается половина от максимального эффекта ингибирования; V_{∞} – остаточная скорость роста гриба при “бесконечной” концентрации бактерий; $V_{\max}$ – кинетический параметр, отражающий скорость роста грибов, в отсутствии бактерий, и в сумме с V_{∞} , численно равный максимальной скорости роста данного гриба. Параметры уравнения для каждого вида грибов определялись методом нелинейного регрессионного анализа (таблица).

Кинетические параметры ингибирования роста различных грибов бактериями *Pseudomonas* sp. В-6798

Вид гриба	K_i , кл./мл	n отн.ед.	V_{max} , мм/час	V_{∞} , мм/час
<i>Fusarium lini</i>	123 ± 51	0,8 ± 0,2	0,27±0,03	0,19 ± 0,02
<i>Fusarium oxysporum</i>	281 ± 62	0,63 ± 0,2	0,149 ± 0,02	0,091± 0,01
<i>Rhizoctonia solani</i>	1200 ± 342	0,73 ± 0,2	0,48 ± 0,05	0,16± 0,02

На рис. 1 кривая, соответствующая модифицированному уравнению Иерусалимского, представлена в виде непрерывной линии. Обращает на себя внимание высокое соответствие между расчетными и экспериментальными точками. Коэффициент корреляции равен 0,99. Полученные количественные показатели ингибирования роста фитопатогенных грибов псевдомонадами позволяют оценить интенсивность антагонизма между бактериями и грибами (K_i и V_{∞}) и определить те концентрации бактерий *Pseudomonas* sp. В-6798, выше которых уже не происходит увеличения эффекта ингибирования ($10 \cdot K_i \approx 10^4$ кл./мл).

В литературных источниках указано, что эффект ингибирования роста грибов бактериями рода *Pseudomonas* связан, прежде всего, с выделением псевдомонадами различных антибиотиков, среди которых известны феназин-1-карбоновая кислота, производные флороглюцина, пирролнитрин и др. [2, 6]. Помимо антибиотиков важную роль в ингибировании играют выделяемые бактериями этого рода сидерофоры – соединения, осуществляющие транспорт железа. Связывая ионы трехвалентного железа и образуя с ним стабильные комплексы, сидерофоры лишают грибов необходимого элемента питания, что приводит к приостановке развития последних [2, 6]. В целом, наши кинетические данные соответствуют выше указанным механизмам, однако, поскольку исследуемый штамм не полностью подавляет рост колоний гриба (рис. 1,2), нам представляется, что в эффекте ингибирования наибольшую роль занимает второй механизм.

В литературе бактерии рода *Pseudomonas* также широко известны как стимуляторы роста растений, повышающие урожайность и влияющие на динамику роста растений за счет мобилизации трудно растворимых соединений и выделения ряда растительных гормонов [5]. Проведенные нами эксперименты также показывают влияние изучаемого штамма на рост и развитие кукурузы, пшеницы, картофеля и льна-долгунца.

Для изучения стимулирующей активности бактерий был поставлен ряд экспериментов в лабораторных условиях. Стерильные семена растений помещали в пробирки, где субстратом служил крупный речной стерильный песок, которым заполняли объем в 12,5 см³ в каждой опытной пробирке. Затем в песок добавляли бактериальную суспензию (0,1 мл) и минеральную стерильную среду Кнопа, разработанную для гидропонических культур (метод искусственной экосистемы). Контролем служили растения без обработки бактериями. Растения выращивали в фитокамерах при 12-ти часовом освещении и температуре 22-24 °С.

В опытах с использованием метода искусственной экосистемы было обнаружено значительное увеличение биомассы растения, количества и длины корней под действием бактерий. Для детализации этого эффекта нами была поставлена серия опытов во влиянию исследуемых бактерий на корнеобразование с использованием метода влажных камер. Основными изучаемыми параметрами являлись скорость роста, длина и количество корней. По всем изучаемым параметрам было показано стимулирующее действие *Pseudomonas* sp. В-6798. Количество корней кукурузы при обработке семян бактериями увеличивается в 1,8-5 раз, пшеницы - 2-5 раз. Кроме того, обнаружена та концентрация клеток бактериальной суспензии, выше которой увеличение количества клеток не только не приводит к увеличению стимулирующего эффекта, но и вызывает его уменьшение. Для примера на рис. 2 приведено общее количество корней кукурузы в вариантах с различными концентрациями псевдомонад. Следует обратить внимание, что оптимальная концентрация составляет 107 кл./мл, где увеличение количества корней под влиянием бактерий является максимальным (в 6 раз).

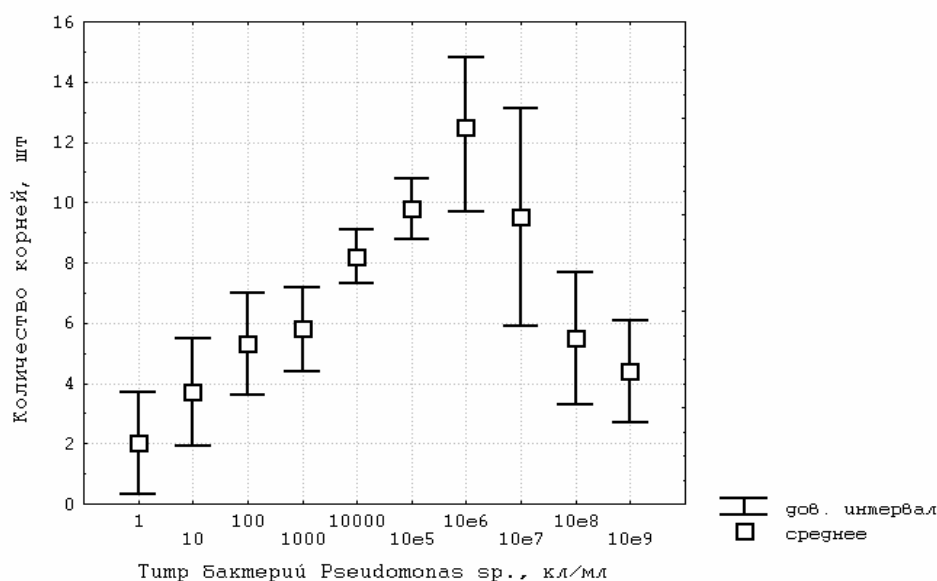


Рис.2. Количество корней второго порядка кукурузы при обработке различными концентрациями B-6798

Полученные нами лабораторные данные о стимулирующей рост растений и фунгистатической активности псевдомонад B-6789 были проверены в полевых экспериментах с предпосевной обработкой семян различных с/х культур бактериями исследуемого штамма.

Для изучения защиты льна-долгунца от фузариоза почву в поле обрабатывали за несколько минут до посева семян, поливая ее суспензией бактерий в концентрации 107–108 кл/мл, из расчета 50 мл рабочей суспензии на рядок длиной 0,5 м. После чего в почву вносили «заразное» начало (соломку льна, зараженную фитопатогенным грибом *Fusarium lini*, вызывающим увядание всходов), затем проводили высева семян льна. Контрольные участки вместо бактериальных суспензий поливали водопроводной водой. Клубни картофеля сортов Невский и Фреско помещали в суспензию бактерий (1×10^6 кл/мл) на 30 минут, затем подсушивали в течение двух часов. В контроле клубни замачивались в воде. Семена пшеницы сорта Тулунская-12 массовой репродукции были обработаны методом предпосевного увлажнения рабочим раствором бактерий в концентрации 10^6 кл/мл. Контролем служили семена, обработанные чистой водой без добавления бактерий. Норма высева – 2 ц/га. Семена кукурузы сорта Белое облако были предварительно замочены на 30 минут в суспензию бактерий *Pseudomonas sp.* B-6798 в опытном варианте и в чистую воду в контрольном.

В результате испытаний было показано, что бактериализация семян кукурузы, пшеницы, льна-долгунца приводит, прежде всего, к увеличению их полевой всхожести на 7-15 %. Кроме того, нами было установлено стимулирующее влияние псевдомонад указанного штамма на длину и биомассу вегетативной части растений пшеницы и кукурузы (в 1,8 и 2,3 раза у пшеницы, в 1,5 и 3,8 раз у кукурузы по отношению к контролю соответственно), на покустовую массу картофеля (на 40 %). На рис. 3 на примере эксперимента с предпосевной обработкой пшеницы сорта Тулунская-12 показано влияние бактериализации семян псевдомонадами на длину растений.

В экспериментах с обработкой семян пшеницы нами были проведены учеты пораженности растений возбудителями корневых гнилей (грибы родов *Fusarium*, *Bipolaris*, *Alternaria* и т.д.). В период вегетации у растений в опытном варианте наблюдалось снижение пораженности вегетативных органов патогенными грибами на 22-25 % по отношению к необработанным растениям. После уборки урожая проведенный фитопатологический анализ семян, полученных с опытных участков, показал снижение общей заболеваемости семян в 4,5 раз, в основном за счет снижения пораженности семян альтернариозом.

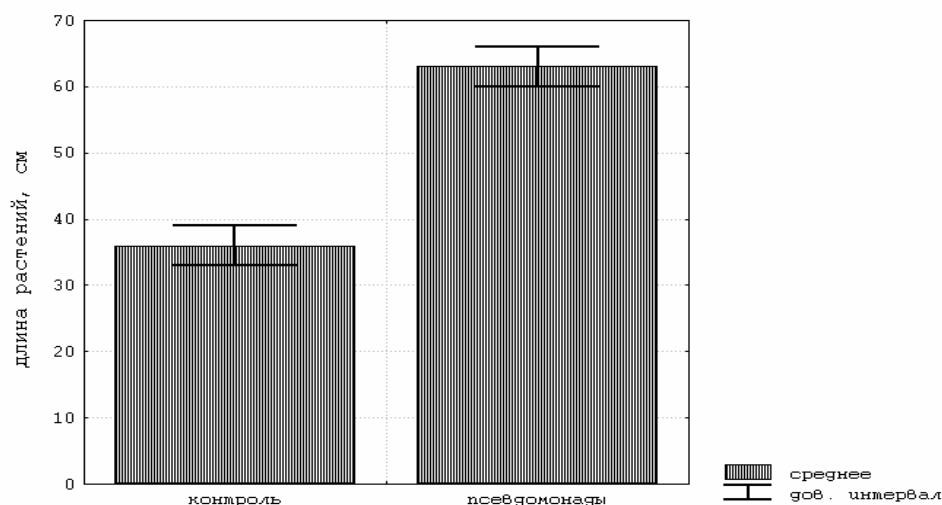


Рис.3. Длина растений пшеницы в полевом эксперименте

Из данных, полученных при учете здоровых и больных растений льна-долгунца в период полной спелости в полевом эксперименте с внесением в почву «заразного» начала, следует, что обработка семян бактериями изучаемого нами штамма приводит не только к увеличению числа здоровых растений на 15 %, но и снижает процент развития фузариозного увядания на всех стадиях: частичное побурение стебля (слабая степень поражения) при обработке растений *Pseudomonas* sp. B-6798 - на 9,4 %; средняя степень поражения (полностью бурое растение в период уборки) – в 12 раз.

При проведении экспериментов с обработкой клубней картофеля псевдомонадами были получены данные, указывающие на снижение распространенности ризоктониоза (*Rhizoctonia solani*) и парши обыкновенной (виды рода *Actinomyces*) в опытных вариантах в 2,6 (62 %) и в 1,9 раза (47,9 %) соответственно.

Таким образом, нами показано, что изучаемый штамм *Pseudomonas* sp. B-6798 проявляет широкий спектр антагонистического действия на фитопатогенные грибы – возбудителей различных заболеваний растений и является активным стимулятором роста и развития ряда с/х культур. Несомненно, что данный штамм перспективен для использования в качестве действующего начала биофунгицида и стимулятора роста растений.

Литература

1. Боронин А.М., Кочетков В.В. Биологические препараты на основе псевдомонад // Агро XXI. 2000. №3. С. 3–5.
2. Смирнов В.В., Киприанова Е.А. Бактерии рода *Pseudomonas*. Киев: Наукова думка, 1990. 264 с.
3. Евдокимов Е.В., Миронов М.В., Евдокимов А.В., Макиенко И.Э., Корниевская Е.В. Патент РФ № 2102474. 1997.
4. Евдокимов Е.В., Евдокимов А.В. Патент РФ № 20943991. 1998.
5. Боронин А.М. Ризосферные бактерии рода *Pseudomonas*, способствующие росту и развитию растений // Соросовский журнал. 1998. № 10. С. 25–31.
6. Штерншис М.В., Джалилов Ф.С., Андреева И.В., Томилова О.Г. Биопрепараты в защите растений Новосибирск, 2000. 128 с.

**РАЗНООБРАЗИЕ ТИПОВ ПОБЕГООБРАЗОВАНИЯ
И ЖИЗНЕННОЙ ФОРМЫ СИБИРСКИХ МЯТЛИКОВ (POA L.)
КАК АДАПТАЦИЯ К РАЗНЫМ УСЛОВИЯМ СУЩЕСТВОВАНИЯ**

М.В. Олонова

Исследования выполнены при поддержке РФФИ (грант № 02-04-49610)

Род *Poa* L. – мятлик – является одним из наиболее крупных и широко распространенных родов семейства злаков. Он играет заметную роль в сложении растительного покрова флоры Сибири, и в процессе эволюции многочисленные его виды освоили самые разнообразные местообитания и экологические ниши, от северных тундр до южных полупустынь и от равнинных лугов, лесов и степей до альпийских лугов и гольцов верхнего горного пояса. Ответом растения на воздействие всего комплекса экологических факторов, совокупностью приспособительных признаков, по определению Е. Варминга [1] является жизненная форма. Ее изучение важно не только для познания адаптаций растений к различным условиям, но и, в конечном итоге, для познания эволюции и филогенеза отдельных систематических групп.

Наиболее существенными признаками, характеризующими жизненную форму злаков и мятликов в частности, является тип побегов возобновления и форма куста, реже обращают внимание на розеточность. Еще Е. Hackel [14] предложил разделить побеги возобновления по направлению их роста на экстравагинальные (когда боковая почка, расположенная в пазухе кроющего листа, начинает расти горизонтально, пробивая своей верхушкой основание кроющего листа) и интравагинальные (когда боковая почка растет вертикально внутри влагалища кроющего листа). Этому признаку придается существенное экологическое значение – экстравагинальные побеги чаще всего формируются в условиях достаточного увлажнения и рыхлости почв, а интравагинальные – при недостаточном увлажнении, и влагалища кроющего листа являются дополнительной защитой молодых побегов от неблагоприятных воздействий окружающей среды. Первый тип побегообразования способствует быстрому захвату территории и вегетативному размножению, в то время как второй препятствует быстрому разрастанию особи в ширину. Специфика степных видов по сравнению с мезофильными лесными и луговыми состоит в том, что их побеги с самого начала растут строго ортотропно, не имея не только горизонтальных, но и косо направленных участков при основании [9]. Несмотря на то, что тип побегов возобновления обыкновенно считается постоянным видовым признаком, у фестукоидных злаков и, в частности, у мятликов, Т.И. Серебрякова [9] отмечала смешанное возобновление, когда один и тот же вид или даже куст формирует оба типа побегов, однако с количественным преобладанием какого-то одного типа. При этом экстравагинальные побеги обыкновенно образуются в тех случаях, когда первоначальный рост происходит под землей, а вертикальный – над поверхностью земли.

Большое внимание в характеристике злаков уделяется также форме куста. В.Р. Вильямс [цит. по: 9], работая с луговыми злаками, выделил три основных типа кущения, на базе которых сформировались три основные жизненные формы – корневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые злаки. В своих общих чертах эта схема сохраняется и до настоящего времени. У видов, образующих длинные ползучие подземные побеги, обыкновенно отмечается рыхлокустовая форма роста. В случае, когда образуются короткие ползучие подземные побеги, чаще возникает дерновинная форма роста, но такая дерновина бывает более рыхлой, чем та, которая образуется при отсутствии ползучих подземных побегов [13]. С другой сто-

роны, приобретенная в процессе адаптации жизненная форма нередко закрепляется на видовом уровне и может служить для различия близких видов.

К настоящему времени накоплены некоторые сведения, касающиеся жизненной формы мятликов [15, 3, 2 и др.]. Детальное исследование побегообразования фестукоидных злаков, и особенно мятликов, было проведено Т.И. Серебряковой [7, 8 и др.]. Ею были тщательно изучены особенности ветвления и кущения, построена система эволюции жизненных форм, однако специального исследования сибирских видов *Poa* до сих пор не проводилось.

Целью данной работы было проследить, как отразились на жизненной форме приспособления мятликов к разнообразным условиям существования.

По мнению большинства граминологов, все сибирские виды секции *Poa* ведут свое происхождение от длиннокорневищного лугового *P.pratensis* L. Т.И. Серебрякова отмечает, что у *P.pratensis* длинные корневища образуются экстравагинально, а компактные кустики на концах корневищ состоят из интравагинальных побегов, возникших в пазухах зеленых листьев. У *P.angustifolia* L., замещающего *P.pratensis* в районах недостаточного увлажнения и повышенной инсоляции, по данным Н.Н. Цвелева [12] образуются небольшие, но густые пучки побегов, соединенные длинным корневищем.

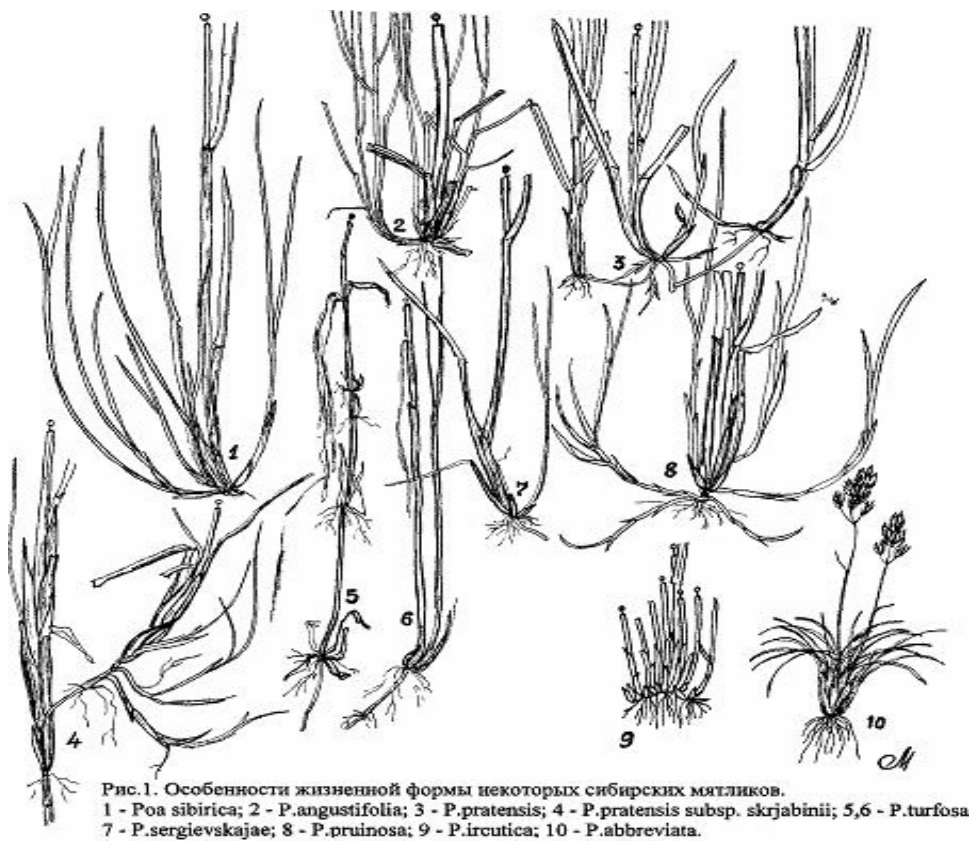
Изучение *P.pratensis* и *P.angustifolia* в природных популяциях и по гербарным коллекциям подтвердило мнение Н.Н. Цвелева о том, что между этими видами действительно имеются различия в форме роста. *P.angustifolia* образует в пазухах влагалищ нижних листьев генеративных побегов и на концах длинных корневищ пучки интравагинальных побегов, у *P.pratensis* эти побеги как правило одиночные (рис. 1.2, 1.3). Наблюдения показали, что этот признак, по-видимому, очень мало изменчив и закреплён генетически, т.к. на территориях, где *P.pratensis* замещается ксерофильным *P.angustifolia*, даже в достаточно увлажненных местах *P.angustifolia* формирует на концах корневищ пучки побегов интравагинального типа. Наблюдения за популяциями этих видов на границах ценозов показали, что одни и те же особи давали побеги свойственного им типа вне зависимости от особенностей увлажнения.

Близкий к *P.pratensis* лесной *P.sergievskajae* Probat., несколько напоминающий своими узкими листьями *P.angustifolia*, хорошо отличается от него по способу кущения: у *P.sergievskajae* побеги возобновления всегда одиночные и экстравагинальные (рис. 1.7).

Своеобразным строением, приспособленным к обитанию на развеваемых песках, обладает *P.pratensis* subsp. *skrzabinii* Tzvel., описанный с приречных ленских песков (рис. 1.4), а также *P.turfosa* Litv., встречающийся на торфяных болотах. Благодаря обитанию в условиях постоянно нарастающей моховой дерновины корневище его приобретает "многоэтажный" вид (рис. 1.5, 1.6). П.А. Смирнов [11] считает, что этот вид, в отличие от *P.pratensis*, образует только экстравагинальные побеги, и побеги возобновления, образующиеся на концах ползучих корневищ, всегда одиночные. Исследование большого количества особей *P.turfosa* с торфяных болот Западной Сибири подтвердили это.

Для *P.smirnovii* Roshev. (секция *Malacanthae*) в литературе указывается рыхлая дерновина [6, 4]. Просмотр большого гербарного материала и наблюдения в природе показали, что побеги *P.smirnovii* s.str. в большинстве случаев действительно образуют рыхлую дерновину, образованную экстравагинальными побегами. Однако по степени рыхлости эта дерновина может сильно различаться, варьируя от очень рыхлой до довольно плотной (рис. 2.4, 2.5, 2.6). Приблизительно то же самое можно сказать и о близком виде *P.arctica* R.Br. (рис. 2.8, 2.9), где, однако, плотнодерновинная форма обладает самостоятельным ареалом и выделена в отдельный вид *P.tolmatchewii* Roshev. (рис. 2.7). У близкого вида *P.mariae* Reverd. плотность дерновины также варьирует в самых широких пределах, в большинстве же случаев она представлена небольшим числом экстравагинальных побегов (рис. 2.1, 2.2).

Т.И. Серебрякова [10], исследовав особенности жизненной формы *P.alpina* (секция *Alpinae*), отмечает как основной признак этого вида преимущественно интравагинальное возобновление, плотнокустовость и многолистную розеточную часть. Исследование сибирских материалов подтвердило стабильность этой жизненной формы на всей территории Сибири.



Исследование материалов по *P. sibirica* Roshev. (секция *Macropoa*) из альпийского пояса показало, что у этого вида в целом, преобладает рыхлокустовая форма роста (рис. 1.1), однако в отдельных случаях наблюдается довольно плотные дерновины. То же самое можно сказать и о горнолесном *P. irtutica* Roshev. (секция *Nivicolae*), у которого была обнаружена довольно плотная дерновинка (рис. 1.9), в то время как обычно для этого вида характерна очень рыхлая дерновина и длинные ползучие побеги. Плотными дерновинками отличаются виды секции *Abbreviatae*, в частности, *P. abbreviata* (рис. 1.10).

В качестве характерного признака секции *Stenopoa* указывается отсутствие как ползучих подземных, так и длительно живущих укороченных надземных побегов [10, 13]. Единственным исключением Н.Н. Цвелев считает центральноазиатский высокогорный *P. rangkulensis* Ovcz., в дерновине которого обнаружены укороченные вегетативные побеги. В.А. Савченко (7), исследовавшая на Тянь-Шане особенности жизненной формы *P. litvinoviana* Ovcz., входящего в группу *P. glauca* Vahl s.l., показала, что этот вид, в отличие от исследованного Т.И. Серебряковой *P. glauca* s.str., имеет интравагинальные и безрозеточные побеги. Виды этой секции также различаются по характеру кушения.

Изучение особенностей вегетативного возобновления мятликов этой секции на территории Сибири подтвердило их многообразие. Вместе с тем обнаружилось, что нередко в их дерновинках встречаются многочисленные вегетативные побеги. Их количество может сильно варьировать, а длина листьев даже в июле может достигать 7-8 см (*P. botryoides* Trin., Тувинская АССР, хр. Цаган-Шибету, истоки р. Барлык, h=2400 м н.у., альпийский луг по ручью. 12 VIII 1989. Н. Фризен, NSK). Как правило, такие побеги образуются, когда ксероморфные растения попадают в условия хорошего увлажнения. Это можно, по-видимому, объяснить тем, что в условиях повышенной влажности те почки, расположенные в пазухах листьев, которые в обычных условиях не развиваются, при хорошем ув-

лажнении трогаются в рост, образуя многочисленные побеги возобновления. Мезоморфные луговые и лесные виды (*P. palustris* L., *P. nemoralis* L.) образуют рыхлые дерновинки с экстравагинальными побегами возобновления. Все исследованные образцы высокогорного криофильного *P. glauca*, собранные на Алтае и в Прибайкалье, имели экстравагинальные побеги возобновления (5), различаясь при этом, иногда довольно сильно, по плотности дерновины. Лишь очень небольшая часть особей могла быть отнесена к рыхлокустовой форме. Большинство особей имело куст средней плотности, встречались особи и с довольно плотной дерновиной, но побеги при этом всегда были экстравагинальными. Далеко не все побеги *P. glauca* можно признать слаборозеточными. У некоторых особей было развито всего 2 стеблевых листа, остальные представлены чешуями. В целом же данные, полученные для сибирских представителей группы родства *P. glauca*, включая *P. litvinoviana*, хорошо согласуются с результатами Т.И. Серебряковой (8), отличаясь от данных В.А.Савченко. Несколько больший полиморфизм в строении побегов и густоте куста можно, по-видимому, объяснить более разнообразными условиями высокогорий Сибири по сравнению с севером европейской части страны, откуда были взяты образцы, исследованные Т.И. Серебряковой.

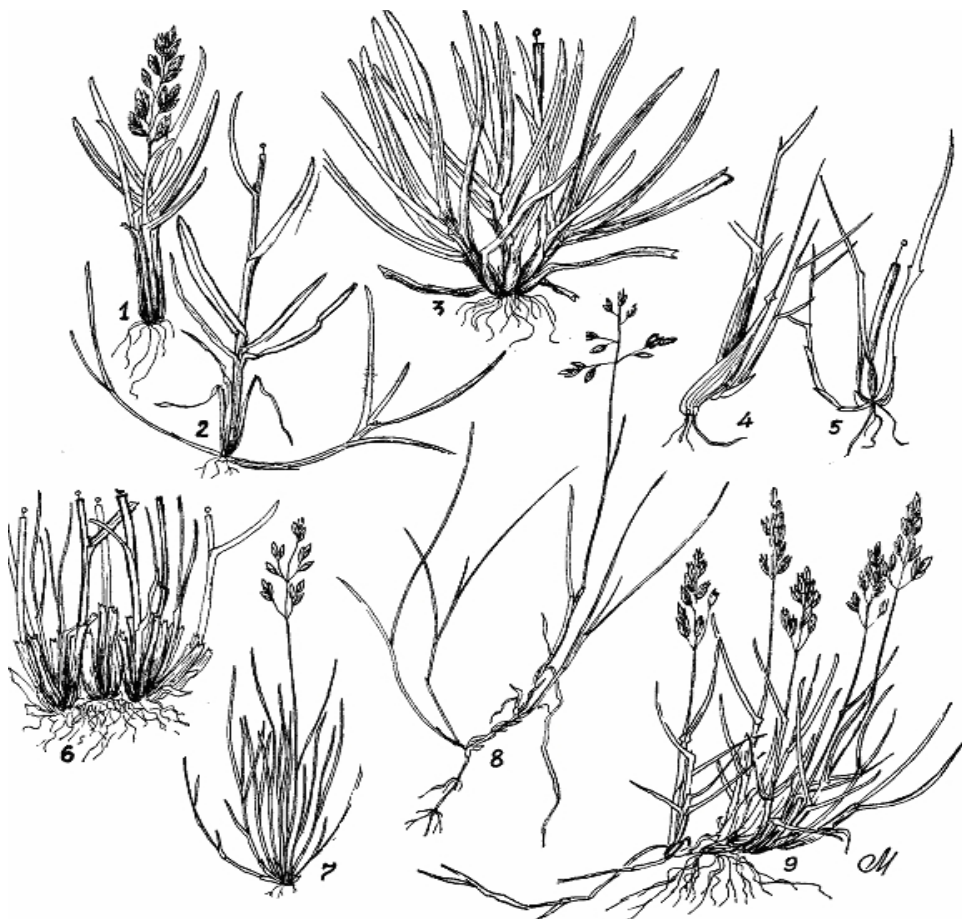


Рис. 2. Особенности жизненной формы некоторых сибирских мятликов.
1, 2 – *P. mariae*; 3 – *P. alpina*; 4, 5, 6 – *P. smimovii*; 7 – *P. tolmatchewii*; 8, 9 – *P. arctica*

Исследование горностепного ксерофильного *P. attenuata* Trin. s.l. показало, что жизненная форма этого вида отличается большим разнообразием, чем жизненная форма *P. glauca*. В отличие от *P. glauca* у *P. attenuata* преобладает интравагинальное возобновление, но нередко встречается и экстравагинальное, и даже смешанное, когда в одной дерновине

встречается как интравагинальное, так и экстравагинальное возобновление, однако, в отличие от *P.glauca*, дерновина *P.attenuata* всегда плотная. Не отличается постоянством и строение побегов. У *P.attenuata*, как и у *P.glauca*, встречаются как слабозеточные, так и безрозеточные побеги. Вместе с тем, в редких случаях у отдельных особей число сближенных в нижней части листьев может достигать пяти и даже шести [5].

Проведенные исследования показали следующее.

1. Среди сибирских мятликов встречаются все основные типы жизненной формы, присущие злакам умеренных широт: корневищная (*P.pratensis*, *P.arctica*), рыхлокустовая (*P.smirnovii*, *P.sibirica*) и плотнокустовая (*P.alpina*, *P.abbreviata*) и оба типа побегообразования: экстравагинальный (*P.pratensis*, *P.ircutica*) и интравагинальный (*P.attenuata*, *p.alpina*).

2. Одни и те же виды в разных условиях существования могут образовывать различные жизненные формы. Это происходит в случаях, когда признаки, характеризующие жизненную форму, еще не успели закрепиться генетически и изменяются в ответ на изменение условий существования (рыхлокустовая и плотнокустовая формы у *P.sibirica* и *P.ircutica*). У некоторых видов разные типы побегов могут образовываться даже в одинаковых условиях и даже на одном и том же растении (*P.glauca*). У других видов адаптивные признаки, касающиеся формы роста, закрепились на видовом уровне и даже в изменившихся условиях существования (например, при довольно обильном увлажнении) эти виды продолжают сохранять присущую им жизненную форму и тип побегообразования (*P.angustifolia*, *P.attenuata*).

Литература

1. Варминг Е. Распределение растений в зависимости от внешних условий (экологическая география растений). СПб, 1902.
2. Заугольнова Л.Б., Михайлова Н.Ф. Исследование структуры особей и ценопопуляций *Poa pratensis* subsp. *angustifolia* (Poaceae) // Ботан. журн. 1986. Т. 71. № 3. С. 292–299.
3. Кравцов В.В. Морфологическое изучение мятлика лугового (*Poa pratensis* L.), произрастающего в разных зонах Ставропольского края // Тр. Ставропольс. НИИ сель. хоз. 1975. Вып. 7. С. 222–235.
4. Малышев Л.И. Определитель высокогорных растений Южной Сибири. Л.: Наука, 1968. 284 с.
5. Олонова М.В. К изучению жизненной формы *Poa attenuata* Trin. и *Poa glauca* Vahl в Южной Сибири // Сист. зам. мат. Герб. им. П.Н. Крылова. 1998. № 90. С. 9–13.
6. Ревердатто В.В. Флора Красноярского края. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1964. Т. 2. 146 с.
7. Савченко В.А. Эколого-биологические особенности и онтогенез мятлика Литвинова // Изв. АН Тадж. ССР. Отд. биол. наук. 1967. № 1. С. 6–11.
8. Серебрякова Т.И. Побегообразование и жизненные формы некоторых мятликов (*Poa* L.) в связи с их эволюцией // Ботан. журн. 1965. Т. 50, № 11. С. 1536–1556.
9. Серебрякова Т.И. Ветвление и кущение в семействе Poaceae // Ботан. журн. 1969. Т. 54, № 6. С. 858–871.
10. Серебрякова Т.И. Эволюционные отношения жизненных форм в некоторых секциях рода *Poa* L. // Проблемы филогении высших растений. М., 1974. С. 116–152.
11. Смирнов П.А. Флора Приокско-Террасного государственного заповедника // Тр. Приокско-Террасного гос. запов., 1958, вып. 2. С. 3–246.
12. Цвелев Н.Н. *Poa* L.- мятлик // Арктическая флора СССР. М.; Л., 1964. Вып. 2. С. 112–162.
13. Цвелев Н.Н. Злаки СССР. Л.: Наука, 1976. 788 с.
14. Hackel E. Monographia Festucarum europearum. Kassel-Berlin, 1882. 402 s.
15. Margon J. Transformation du *Poa annua* L. on plante vivace a rhizomes // Bull. Soc. Bot. France. 1950. V. 97, № 1-3.

**БИОИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

С.Ю. Семенов, К.С. Шумейко, А.М. Адам

Технико-экономический анализ и опыт эксплуатации очистных сооружений канализации малых населенных пунктов показывает, что для очистки хозяйственно-бытовых стоков более перспективны не интенсивные (с использованием электроэнергии или химических реагентов) технологии, а иные, основанные на естественно-биологических методах, которые, при сравнительно невысоких капитальных вложениях и эксплуатационных расходах могут обеспечить достаточно высокую эффективность очистки и надежность эксплуатации. Но и известные системы естественной очистки – биопруды и поля фильтрации [1] имеют стоимость, не сопоставимую в настоящее время с возможностями местных бюджетов. Наименьшие капитальные затраты требуются для создания сравнительно новых систем естественной очистки – рассеивающих выпусков, очистки потоком по склону, ботанических площадок, биоплато [2, 3]. Эксплуатационные расходы при работе этих систем очистки также минимальны [4, 5]. Наиболее изученными из указанных выше конструкций являются ботанические площадки и биоплато. Устройство биоплато на водоемах или ботанических площадок на водосборниках, на пути хозяйственно-бытовых, сельскохозяйственных и смешанных сточных вод существенно улучшает качество вод природного водного объекта. Биоплато создают в каналах и водохранилищах, где процессы распада органического вещества и его образования уравновешены в меньшей степени, чем в реках и озерах. Ботанические площадки служат целям водоохраны, в них включают специально созданные участки растительности в прибрежной зоне и естественные заросли на плесах. Площадка функционирует самостоятельно, требуется лишь в конце вегетационного периода изымать урожай фитомассы, а также обнести земляным валом берега и очистить ложе от ила. С 1 м² зарослей при их удалении в сентябре из водоема с фитомассой удаляется по 25 г калия и цинка, 20 г азота, 15 г стронция, 12 г кальция, 10 г бора, 4 г фосфора, натрия и магния, 3 г меди, 0,5 г железа [12].

В англоязычной литературе указанные системы объединяются термином «искусственные болота» (constructed wetlands). Искусственные болота используются не только для очистки или доочистки сточных вод, загрязненных органическими и биогенными веществами (хозяйственно-бытовые стоки, сточные воды агропромышленного комплекса), но также промышленных и ливневых стоков. Наиболее полное и подробное описание конструкций и анализ эффективности двух типов искусственных болот – фильтрующих и с открытой водной поверхностью приведены в официальном выпуске USEPA [6].

Функционирование подобных систем не вызывает проблем при эксплуатации в условиях теплого климата. Для Томской области наиболее важным моментом в оценке систем очистки является эффективность их функционирования в зимних условиях. Опыт применения биоплато в Дании (130 сооружений), Швеции и Норвегии (71), Канаде (67) и Северной Америке (600) подтверждает, что зимнее снижение активности незначительно по сравнению с теплым сезоном. В Норвегии проводятся исследования возможности использования биоплато в субарктическом климате. Результаты показывают, что биологическая активность болота сохраняется даже при температуре воды 0 ÷ 5 °С с высокой эффективностью удаления органических загрязнений и биогенных элементов.

В климатических условиях севера площади искусственных болот (и, соответственно, капитальные затраты) увеличиваются. Тем не менее, искусственные болота по мнению большинства исследователей [7, 8] остаются наиболее экономичными конструкциями для очистки стоков небольших населенных пунктов и ферм.

Следует отметить, что создание искусственных болот для очистки сточных вод минимизирует капитальные затраты только в случае, когда велика стоимость системы транспортировки сточных вод до природного заболоченного участка. При наличии рядом с населенным пунктом природного болота наиболее экологически и экономически целесообразным является использование для очистки сточных вод его самоочищающей способности [9].

Болота и заболоченные земли в Томской области (и прежде всего в ее северных и центральных частях) составляют около 60% ее территории. Болота в области активно развиваются и приходят на смену лесам. Поэтому создание искусственных болот на сухом участке для очистки стоков, как это принято в США и Европе – это в условиях Томской области экологически вредно. Для очистки хозяйственно-бытовых и сельскохозяйственных стоков в Томской области необходимо, по-видимому, использовать участки природных болот, определенным образом обустроявая их с целью повышения самоочищающей способности. Использование низинных болот для очистки стоков позволяет (по данным М.С. Боч) после нескольких лет эксплуатации вернуть заболоченный участок к его состоянию до образования болота.

Главным экономическим преимуществом использования природных болот для очистки стоков является снижение капитальных и эксплуатационных затрат на очистку стоков. Дополнительными плюсами таких технологий являются: внедрение абсолютно не затратной технологии лесовосстановления (осушение заболоченных территорий), расширение базы кормопроизводства, а также повышение эстетической ценности территории. Природоохранное значение использования технологии водно-болотной очистки стоков заключается прежде всего в снижении выбросов парниковых газов путем аккумуляции органического вещества в биомассе, торфе, а также за счет снижения энергопотребления очистных сооружений.

В применении природных болот для доочистки (третичной очистки) сточных вод от биогенных веществ и полной биологической очистки стоков имеется как зарубежный, так и положительный отечественный опыт [10,11]. Тем не менее, следует учитывать, что ассимилирующие свойства естественного болота не безграничны. Для достижения длительного эффекта очистки в водно-болотных экосистемах требуется обеспечить или периодический перенос участка сброса стоков в болото (ориентировочный период 7 -10 лет) с целью обеспечения времени на восстановительную сукцессию или ежегодный сбор урожая растительной массы.

Основная часть капитальных затрат при устройстве очищающих хозяйственно-бытовые стоки болот приходится на земляные работы, поэтому минимизация стоимости строительных работ при обустройстве участка выпуска сточных вод на заболоченный участок требует наиболее полного учета и использования рельефа. Капитальные затраты при этом требуются только на проведение мероприятий по оптимизации структуры водных потоков и фитоценоза.

Разработка такого плана – не разовая процедура, т.к. требует наблюдения за кислотным режимом болота и сукцессионными перестройками в биоте в течение 3 -5 лет. Иначе говоря, система очистки сточных вод, основанная на самоочищающей способности водно-болотных экосистем не строится, а формируется – как за счет естественных процессов, так и за счет активного воздействия на экосистему путем изменения водного режима отдельных участков болота (устройство запруд, небольших дамб, углубление неглубоких ручьев) и посадки высшей водной растительности. Поэтому для систем очистки сточных вод в природных болотах содержание понятия «проектирование» существенно отличается от принятого. Так как отклик водно-болотной экосистемы на реализованные проектные мероприятия на каждом шаге проявляется в законченном виде только через 2-3 года, а каждая экосистема уникальна, то и формирование оптимальной системы болотной очистки требует соответствующего времени. По существу, в этом случае имеет место пошаговое проектирование (конструирование) с обратной связью. Это требует и особого подхода в проведении экологической экспертизы документации на проведение работ. По существу, обустройство территории прохождения стоков по заболоченной местности с целью повышения самоочи-

шающей способности экосистемы является комплексом работ по биоремедиации участка сброса в условиях продолжающего антропогенного воздействия. Проектную строительную документацию имеет смысл разрабатывать только на систему транспортировки стоков на участок очистки и стадию механической очистки, если необходимость последней технологически обоснована.

Как уже было указано выше, минимизация капитальных затрат на очистку стоков достигается за счет использования топографических особенностей местности, т.е. путем обустройства уже сложившегося пути следования стоков. В 2001-2003 гг. мы изучали самоочищающую способность экосистемы поймы р. Тогурская протока, куда с 2000 г. поступают не очищенные стоки г. Колпашево и п. Тогур. Исследование проводилось с целью разработки проектных предложений по полной биологической очистке хозяйственно-бытовых стоков г. Колпашево. Сточные воды города перед поступлением в Тогурскую протоку последовательно проходят 1) заболоченный участок 2) русло старицы (бывш. протока Тарасовка, разделенная дамбой с перепускной трубой на две части, условно называемыми первым прудом (Колпашевская часть) и вторым прудом (Тогурская часть) 3) ручей, длиной более 2 км. Была поставлена задача определения самоочищающей способности этих элементов естественной очистки и разработки мероприятий, позволяющих повысить эффективность и устойчивость процессов очистки сточных вод.

Для объективного научного анализа требуется изоляция предмета исследования от посторонних, неточно учитываемых факторов. В Колпашево таким фактором является сброс загрязняющих веществ с примыкающей к прудам селитебной зоны п. Тогур. Поэтому в качестве физической крупномасштабной модели для оценки и прогноза самоочищающей способности был взят комплекс очистки сточных вод п. Кисловка Томского района. Он состоит из блока осветления сточных вод и обработки активным илом, трехсекционного пруда и системы выпуска стоков в приемный водоток (р. Кисловка) в виде мелкого канала (ручья) длиной 1,5 км. Как видно, имеется значительное совпадение по структуре естественной очистки. Выбор этого комплекса очистки обусловлен также сходством режима работы биопрудов. В Кисловке по технологическому регламенту предусматривается очистка прудов от взвешенных веществ путем сброса их содержимого в приемный водоток дважды в год в периоды половодья (фактически – 1 раз в год, в конце апреля - начале мая). В Колпашево пойма р. Тогурская протока в мае месяце промывается водами Оби. Именно за счет этого в обоих случаях поддерживается наблюдаемая самоочищающая способность прудов.

Следует отметить, что геометрия прудов в г. Колпашево более соответствует технологическим нормам. Поэтому и эффективность их в настоящее время оказывается значительно выше, чем в Кисловке. Приближение качества очищенных стоков к нормативным требованиям обеспечивается в основном за счет самоочищающей способности природной экосистемы – лесного ручья, который является нетрадиционным элементом очистного комплекса. Удельная (на 1 км длины) эффективность очистки в ложе этого водотока приведена в табл. 1.

Таблица 1.

Самоочищающая способность лесного ручья

Показатель	Эффективность очистки, % на км		Исходная концентрация, мг/л
	Летом	Зимой	
БПК ₅	58	77	15
СПАВ	58	53	0,12 - 0,15
Фосфаты	56	90	4,8 - 4,3
Сульфаты	39	43	8,2 - 11,2
Ион аммония	Загрязнение	более 42	30

Для повышения качества очищенных стоков в вегетативный сезон в фитопруд очистных сооружений п. Кисловка в 2003 г. высаживался водный гиацинт (*Eichornia crassipes*).

В результате к середине августа уже на этой ступени очистки было достигнуто нормативное качество по БПК₅ и фосфатам.

Эффективность очистки стоков г. Колпашево при прохождении указанных выше элементов ландшафта поймы р. Тогурская протока в вегетативный сезон и осенние месяцы по БПК₅ и ионам аммония в 2003 г. составила 90%. С начала декабря эффективность очистки по БПК₅ постепенно снижалась до 50-80%, полностью прекратились процессы нитрификации и денитрификации. Тем не менее, сравнение эффективности системы очистки сточных вод г. Колпашево и очистки в аэротенках типовой конструкции стоков п. Тогур показывает существенное преимущество естественной очистки как по экологическому эффекту – количеству обезвреженных веществ, так и по экономическим критериям. В зимнее время показатели качества очищенных сточных вод п. Тогур и г. Колпашево практически одинаковы, преимущество биоинженерного комплекса наблюдается только по взвешенным веществам (эффективность очистки 30-50 и 92-95% соответственно). В период с апреля по ноябрь включительно качество очищенных с помощью биоинженерных методов стоков существенно выше во всем показателям. Важно также отметить, что себестоимость очистки сточных вод в аэротенках составляет около 4 руб/м³. Затрат же на обслуживание природного очистного комплекса не производилось. В табл. 2 приведены данные мониторинга качества очистки стоков за 2003 г.

Таблица 2.

**Качество очищенного стока с использованием традиционных и биоинженерных систем
в июле - ноябре 2003 г.**

Показатель, мг/л	Качество сточных вод после очистки	
	Очистные сооружения п. Тогур	Биоинженерный комплекс г. Колпашево
Взвешенные вещества	66-108	8-10
БПК ₅	56-260	11-19
Ион аммония	26-30	1,25-2,2
Фосфаты	3,2-8,87	2,66-3,12
Нефтепродукты	0,85	<0,3
АПАВ	0,42	<0,015

Для достижения нормативов ПДС загрязняющих веществ со стоками г. Колпашево в р. Тогурская протока требуется доведение эффективности очистки до уровня 98%. С этой целью предложено природный комплекс обезвреживания сточных вод выполнить в составе трех стадий очистки и обеспечить проведение указанных ниже технологических операций.

1. Стадия первичной очистки.

Очистка от взвешенных веществ осуществляется в здании насосной станции, переоборудованном в первичный отстойник. Ил сырец направляется в двухсекционный илонакопитель, а осветленные стоки – на участок рассеивающего выпуска. Фитосанация и дезодорация осадка осуществляется с использованием водного гиацинта. Выпуск ила-сырца на иловые площадки предусматривает возможность подачи его на две изолированные площадки. Одна из них находится в режиме приема осадка, другая - в режиме обезвоживания и фитосанации. На этапе первичной очистки достигается снижение концентрации взвешенных веществ на 70% и БПК₅ на 20%. Отсутствие в этой системе песколовков требует устройства первичного отстойника из двух секций, с целью обеспечения возможности его очистки от тяжелых фракций взвешенных веществ.

2. Стадия вторичной очистки

С учетом топографических особенностей площадки предложена компоновка сооружений биологической очистки в виде каскада из сети ручьев (длиной 50-250 м и глубиной до 0,5 м), двух биопрудов длиной 3 км (Колпашевский участок) и 1 км (Тогурский участок).

На участке рассеивающего выпуска осветленных стоков необходимо сформировать трехступенчатый фитоярд в составе: камыш - рогоз - тростник. Цикл очистки – суточный, при котором снятие органических загрязнений составляет 30-50% от исходной величины.

Близкое расположение селитебной зоны требует проведения в теплый сезон дезодорация участка выпуска путем высадки в каналы водного гиацинта.

Второй биопруд, расположенный у п. Тогур, требует проведения периодической фитосаниции, т.к. сюда поступает неорганизованный сток от жилого сектора поселка и, кроме этого, здесь накапливаются иловые массы, вымываемые паводковыми водами из первого пруда. Удаления иловых отложений требуется также на отдельных участках первого пруда.

После освобождения второго пруда от иловых масс в первой его части будут созданы условия для протекания процессов нитрификации, а во второй части, при условии поступления в нее стоков Тогурских очистных сооружений – денитрификации.

3. Стадия третичной очистки (доочистки) осуществляется в русле выпускного ручья длиной 2 км.

Качество стоков на этапе доочистки оказывается более высоким в зимнее время, что обусловлено отсутствием в этот период потока аллохтонного субстрата с водосборной территории. ПДС по группе азота в летнее время может быть достигнут изоляцией ручья от поступления вод с прилегающей территории, например, путем устройства параллельных каналов-приемников поверхностного стока. Но такие мероприятия увеличивают стоимость очистного комплекса и имеют, по существу, фискальное, а не природоохранное значение.

Мероприятия по очистке стоков г. Колпашево будут иметь низкий экологический эффект без решения задачи доочистки стоков п. Тогур, т.к. по пути следования эти стоки смешиваются. Предложено использовать биопруды Колпашевского очистного комплекса для доочистки стока Тогурских очистных сооружений и неорганизованного сброса ливневых и бытовых стоков с селитебной зоны п. Тогур.

Таким образом, в пойме р. Тогурская протока выявлены элементы трех типов биоинженерных сооружений для очистки сточных вод и разработаны предложения по их оптимизации и включению в комплекс, обеспечивающий нормативное качество очистки хозяйственно-бытовых и поверхностных вод. Предлагаемый вариант системы ручьев и фитопрудов органично вписывается в природный ландшафт, повышает его эстетическую ценность, превращая далеко не привлекательную технологию очистки хозяйственно-фекальных стоков в цветущие водотоки и пруды без неприятных запахов и с прозрачной водой. Отходами этой технологии являются фитомассы перифитона и водного гиацинта.

Полученные результаты исследований и опытно-промышленных испытаний положены в основу мероприятий по доочистке хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод ФГУП «НПО «ВИРИОН». НПО Вирион является одним из ведущих биотехнологических предприятий России. В спектре его продукции, получаемой на основе биоинженерных технологий, - медицинские препараты и пищевые добавки. Поэтому в плане исследовательских работ предусмотрена не только разработка биоинженерной системы для доочистки собственных стоков и стоков прилегающего жилого района с целью доведения качества очищенных вод до ПДК рыбохозяйственных водоемов, но и получение растительного сырья для производства высокоэффективных кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и галеновых препаратов ветеринарного назначения. Решение этой задачи позволит обеспечить не только безотходность биоинженерных систем очистки сточных вод, но и ее высокую рентабельность.

Литература

1. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения / Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. 72 с.
2. Штыков В.И., Дайнев Ш.Т. Биоинженерные водоочистные сооружения в виде каскада каналов – биопрудов // Мелиорация и водное хозяйство. 1995. № 5. С. 23–25
3. Разработка методических указаний по выбору и применению биоинженерных методов защиты водохозяйственных территорий и водных объектов от загрязнения. Отчет о НИР по гос. контракту № К-2 от 8 августа 2002 г. Мин. сельского хозяйства РФ Деп. мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения. ФГУП «Научно-исследовательский институт по сельскохозяйственному использованию сточных вод «Прогресс». Купавна 2002.- 77 с.

4. Wang, B. Z. et al, (eds.) Low-cost and energy-saving wastewater treatment technology // Water Science and Technology, Vol. 24, No. 5. Proceedings of ISLEWTT Harbin '90, Harbin Institute of Architecture and Civil Engineering., Harbin, China, 6-10 August 1990. 1991 256 p.
5. Haberl, R. Constructed wetlands: a chance to solve wastewater problems in developing countries. Water Science and Technology. 1999. Vol. 40. P. 11–17.
6. Constructed Wetlands and Aquatic Plant Systems for Municipal Wastewater Treatment. Design Manual. USEPA. 1988. 92 p.
7. Maehlum, T. Cold-climate constructed wetlands. As, Norway: Jordforsk Centre for Soil and Environmental Research 1998.
8. Guterstam, B. Demonstrating ecological engineering for wastewater treatment in a nordic climate using aquaculture principles in a greenhouse mesocosm // Ecological Engineering, 1996. Vol. 6. 73–97.
9. Hammer, D.A. and R.K. Bastian Wetlands ecosystems: natural water purifiers? // Constructed Wetlands for Wastewater Treatment: Municipal, Industrial and Agricultural. Chelsea, MI: Lewis Publishers, Inc. 1989. P. 5–19.
10. Tanner, C.D., G. Raisin, G. Ho, and W.J. Mitsch (eds.). Constructed and Natural Wetlands for Pollution Control. Ecological Engineering. 1999. Vol. 12. P. 1–170.
11. Носаль А.П. Изучение самоочищающей способности низинных болот при сбросе сточных вод (на примере Ивдельского болота) // Водное хозяйство России. 1999. Т. 1. № 4.
12. Эйнон Л.О. Ботаническая площадка – биоинженерное сооружение для доочистки сточных вод // Водные ресурсы. 1990. № 4. С. 149–151.

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА ПЕСЧАНОЕ
ПО СОСТАВУ МАКРОФИТОВ**

М.Р. Цибульникова, И.В. Суханова

В настоящее время, когда антропогенное воздействие на природные процессы стало одним из наиболее значимых экологических факторов. Все большую остроту приобретает проблема использования и охраны малых водоемов, так как они быстрее и сильнее реагируют на все виды воздействия [6]. Поэтому становится особенно важной оценка экологического состояния небольших водных объектов и предотвращение процессов их деградации. Для решения этой задачи наиболее подходящими являются методы биологической индикации, с помощью которых можно получить непосредственную оценку состояния отдельных экосистем и их компонентов [1]. Индикатором экологического состояния водоема могут служить макрофиты – высшие водные и прибрежно-водные растения, они несут информацию непрерывного мониторинга и позволяют установить совокупный эффект загрязнения водной среды. Прибрежно-водная и водная растительность чутко реагирует на гидрологический, термический и биохимический режим водоема, зависящий, в частности, от антропогенных воздействий [2]. Преимущество макрофитов как индикаторов обусловлено разнообразием характерных для них биотопов, что позволяет оценивать как качество воды, так и состояние береговых участков, прилегающих к водному объекту.

Цель данной работы заключалась в выявлении макрофитов – биоиндикаторов экологического состояния оз. Песчаное. Маршрутное описание водной и прибрежно-водной растительности проводилось в июне – июле 2003 года по общепринятой методике [4].

Озеро Песчаное расположено на III террасе р. Томи, в окрестностях с. Тимирязевское. По физико-географическим характеристикам водоем относится к непроточным. Озеро имеет подковообразную форму, берега водоема пологие. Площадь оз. Песчаное колеблется от 1,3 га до 4,3 га, средняя глубина составляет 1 - 1,5 метра. Дно озера характеризуется как песчано-илистое [3]. В настоящее время в водоохраной зоне водоема располагаются дачные участки, озеро является местом отдыха жителей г. Томска.

По результатам исследования в оз. Песчаное отмечено 10 видов макрофитов, относящихся к 8 семействам. Наиболее разнообразно семейство осоковых (Cyperaceae) (3 вида), остальные характеризуются 1 - 2 видами.

В сложении прибрежных фитоценозов доминировали вербейник обыкновенный и осока пузырчатая. На прогреваемых мелководьях сильное развитие получила ряска тройчатая. В центральной части озера отмечена кувшинка малая.

Для биоиндикационной оценки состояния водоема представляется ценным сравнение результатов изучения современного состава макрофитов с ранее полученными данными, поскольку это дает возможность проследить изменения в составе водной и прибрежно-водной растительности под воздействием антропогенного фактора. Данные о макрофитах оз. Песчаное имеются в работе А.И. Якубовой [10], которая проводила изучение водоема с 1938 по 1940 года. В результате исследования было выявлено 13 видов макрофитов (см. табл.), отмечено широкое распространение в прибрежной части болотницы болотной.

Сравнение результатов исследований за 1938 - 1940 и 2003 гг. показало, что за более чем 60 лет состав водной и прибрежно-водной растительности озера претерпел изменения. Это выражается в появлении 3 видов (ряска тройчатая, вербейник обыкновенный, ежеголовник малый) и исчезновении 6 видов макрофитов (наумбургия кистецветная, кубышка малая, хвощ топяной, рдест плавающий, аир болотный, стрелолист стрелолистный). Многие

из отсутствующих в настоящее время видов являются чувствительными к влиянию антропогенного фактора [5]. Следует отметить смену доминантов прибрежных фитоценозов.

Список макрофитов озера Песчаное

Название вида растения		Г о д ы	
		1938-1940	2003
<i>Сем. Хвощовые (Equisetaceae)</i>			
1	Хвощ топяной (<i>Equisetum fluviatile</i> L.)	+	—
<i>Сем. Ежеголовниковые (Sparganiaceae)</i>			
2	Ежеголовник малый (<i>Sparganium minimum</i> Wallr.)	—	+
<i>Сем. Рдестовые (Potamogetonaceae)</i>			
3	Рдест плавающий (<i>Potamogeton natans</i> L.)	+	—
<i>Сем. Частуховые Alismataceae</i>			
4	Частуха подорожниковая (<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.)	+	+
5	Стрелолист стрелолистный (<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.)	+	—
<i>Сем. Злаковые (Poaceae)</i>			
6	Тростник обыкновенный (<i>Phragmites communis</i> Trin.)	+	+
<i>Сем. Осоковые (Cyperaceae)</i>			
7	Болотница болотная (<i>Eleocharis palustris</i> L.)	+	+
8	Камыш лесной (<i>Scirpus sylvaticus</i> L.)	+	+
9	Осока пузырчатая (<i>Carex vesicaria</i> L.)	+	+
<i>Сем. Аронниковые (Araceae)</i>			
10	Аир болотный (<i>Acorus calamus</i>)	+	—
<i>Сем. Рясковые (Lemnaceae)</i>			
11	Ряска тройчатая (<i>Lemna trisulca</i> L.)	—	+
<i>Сем. Гречишные (Polygonaceae)</i>			
12	Горец земноводный (<i>Polygonum amphibium</i> L.)	+	+
<i>Сем. Кувшинковые (Nymphaeaceae)</i>			
13	Кувшинка малая (<i>Nymphaea tetragona</i>)	+	+
14	Кубышка малая (<i>Nuphar pumilum</i> Timm.)	+	—
<i>Сем. Первоцветные (Primulaceae)</i>			
15	Наумбургия кистецветная (<i>Naumburgia thyrsiflora</i> L.)	+	—
16	Вербейник обыкновенный (<i>Lysimachia vulgaris</i> L.)	—	+
в с е г о		13	10

Полученные результаты позволили выявить среди макрофитов оз. Песчаное биоиндикаторы, характеризующие современное состояние водоема.

Вербейник обыкновенный: растение с хорошо развитой корневой системой, которая располагается на значительной глубине. Индикатор заболоченных участков водоемов с постоянным снижением уровня воды, процессов торфообразования. Вид выдерживает умеренное антропогенное воздействие.

Ежеголовник малый: индикатор мезо- и эвтрофных водоемов с песчаными, илисто-песчаными отложениями.

Частуха подорожниковая: вид приурочен к местообитаниям с толстым слоем ила, обогащенного органическими соединениями. Гемерофит, обладает широкой экологической амплитудой. Показатель эвтрофных водоемов и участков с пониженным уровнем воды.

Болотница болотная: вид с широкой экологической амплитудой, выдерживает значительные высыхания субстрата. Индикатор незагрязненных водоемов с резким колебанием уровня воды. Усиленное антропогенное воздействие ведет к разреживанию зарослей.

Осока пузырчатая: отличается быстрым освоением территорий, которые освобождаются от воды. Индикатор мезотрофных водоемов со значительным колебанием уровня воды.

Ряска тройчатая: гемерофит. Снижение уровня воды стимулирует развитие. Популяции приурочены к водоемам с высоким содержанием органических веществ. Индикатор вод, богатых минеральным фосфором и аммонийным азотом.

Горец земноводный: гемерофит, вид с широкой экологической амплитудой. Индикатор местообитаний с высокой степенью турбулентности воды, а также участков начальной фазы развития экотона «вода - суша» [5].

Присутствие в фитоценозах гемеофитов и других видов устойчивых к антропогенному влиянию, смена доминантов в фитоценозах прибрежной растительности, а также исчезновение видов, чувствительных к деятельности человека, говорит о возрастании антропогенной нагрузки на экосистему озера.

Полученные результаты подтверждаются химическим анализом воды, в результате которого установлено, что по показателю ХПК (22 мгО₂/л) вода в оз. Песчаное классифицируется как грязная. Отмечено превышение нормативов по БПК 5 (8,7 мгО₂/дм³). Для водоемов культурно-бытового использования данный показатель не должен быть выше 6 мгО₂/дм³ [7].

Кроме того, колебания уровня воды оказывают существенное влияние на изменчивость макрофитов и их сообществ [5]. Полученные данные биоиндикационной оценки оз. Песчаное позволили выявить индикаторы процессов заболачивания, которые особенно характерны для водоемов антропогенного эвтрофирования и понижения уровня воды. В связи со строительством Томского водозабора в 1973 г, ситуация заметно ухудшилась. Снижение уровня грунтовых вод привело к сильному обмелению озера, после чего для его заполнения пришлось пробурить скважину [8]. Поступление в водоем подземных вод является причиной высокого содержания железа (0,49 мг/дм³), которое из-за биологической активности отрицательно влияет на водную растительность [9].

Дачные участки, расположенные на берегах озера, способствуют усиленному поступлению в водоем органических веществ, приводящих к распространению видов, характерных для эвтрофных водоемов. Загрязнение воды биогенами представляет большую опасность для озера. Заболачивание прибрежных участков и массовое развитие некоторых гидрофитов отрицательно сказывается на рекреационном использовании водоема.

Таким образом, исследования видового состава водной и прибрежно-водной растительности позволили оценить общее экологическое состояние оз. Песчаное. Исследования макрофитов показали, что озеро относится к загрязненным водоемам. Данные биоиндикационной оценки экологического состояния указывают на необходимость принятия мер по снижению антропогенной нагрузки на экосистему озера.

Литература

1. Винберг Г.Г., Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод. Л., 1979. 60 с.
2. Горлова Р.Н. Макрофиты – индикаторы состояния водоема // Водные ресурсы. 1992. №6. С. 59–73.
3. Иоганзен Б.Г., Попов М.А., Якубова А.И. Водоемы окрестностей города Томска // Труды Томского государственного ун-та. 1951. Т. 115. С. 121–190.
4. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л.: Наука, 1981. 187 с.
5. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды / Д.В. Дубынина, С.М. Стойко, К.М. Сытник и др. Киев: Наукова думка, 1993. 434 с.
6. Прыткова М.Я. Экологические проблемы использования малых озер // География и природные ресурсы. 1999. № 1. С. 40–44.
7. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.5.980-00.
8. Таран М.В., Евсеева Н.С. Озеро Песчаное и его окрестности как объект физико-географической практики // Вопросы географии Сибири. Вып. 21. Томск, 1997. 260 с.
9. Химический анализ воды. Нормативы. Режим доступа: <http://www.aquafilter.ru/norma.htm>
10. Якубова А.И. Высшая водная растительность водоемов окрестностей Томска // Труды Томского государственного ун-та. 1951. Т. 115. С. 151–160.

**ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОМ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РОССИИ**

В.С. Чувакина

Концепция маркетинга включает в себя положение о том, что организация в своей деятельности ориентируется на потребителя и учитывает при этом не только внутренние ресурсы и возможности, но и внешние условия: состояние конкуренции, уровень развития техники и технологий, масштабы и методы государственного вмешательства в экономику. Последнее чрезвычайно значимо для сельхозпроизводителей. Принимая маркетинговую концепцию, предприятие становится «открытой системой» и при реализации управленческих решений оно опирается на рыночную информацию, которая является основой принятия значительной части решений по производству, сбыту, финансам и т.п. Вся маркетинговая деятельность связана с маркетинговым планированием, с помощью которого предприятие определяет цели и контролирует внешние и внутренние факторы, влияющие на объёмы продаж и прибыль.

Исходной позицией в маркетинге является потребитель и его запросы, конечной – получение прибыли. Можно сказать, что сельскохозяйственный маркетинг – это совокупность организационно-технических, управленческих, финансовых, коммерческих функций, направленных на наиболее полное и быстрое удовлетворение спроса потребителей на сельскохозяйственные продукты и продовольствие на основе обмена и получение прибыли.

В настоящее время в литературе и практической деятельности используются такие понятия, как «сельскохозяйственный маркетинг», «агромаркетинг» и «маркетинг агробизнеса». При этом следует отметить, что «сельскохозяйственный маркетинг» и «агромаркетинг» – тождественные понятия. Как отмечают американские маркетингологи Р.Е. Бренсон и Д.Г. Норвел, сельскохозяйственный маркетинг возник значительно раньше, чем маркетинг агробизнеса и означает маркетинг от производителя до первого потребителя. Система агромаркетинга представляет совокупность различных видов деятельности, связанных с сельскохозяйственным производством и продовольствием, семенами, уборкой урожая, переработкой и доставкой конечному потребителю, включая анализ потребительских предпочтений, мотивацию покупок и поведение потребителей. В 1957 г. Дж. Н. Дэвис и Рой А. Голдберг ввели в научный оборот понятие «маркетинг агробизнеса». Последний, по их мнению, включает маркетинговые операции от первого покупателя до конечного потребителя. В данном определении подчёркивается, что маркетинг агробизнеса не ограничивается первым потребителем, он включает всю цепочку от производителя до конечного потребителя, множество промежуточных посредников и переработчиков сельскохозяйственного сырья. Следовательно, маркетинг агробизнеса более широкое понятие, чем агромаркетинг, и отражает глубокую интеграцию сельского хозяйства с другими сферами экономики.

Исходя из обозначенных понятий, система сельскохозяйственного маркетинга включает несколько видов деятельности. Во-первых, выбор товаров для рынка, разработка эффективного ассортимента, товарных знаков, упаковки. Во-вторых, деятельность, связанную с физическим перемещением, хранением, переработкой (в сельскохозяйственном предприятии) продукции, а также передачу сырья и готовой продукции от производителя к потребителю. И в-третьих, деятельность, связанную с процессами обмена и формирования цены.

Маркетинговая деятельность в сфере сельского хозяйства предполагает принятие ряда управленческих решений. Прежде всего, по выбору направлений и видов производимой продукции. Особенность этого вида маркетинговых решений в сельском хозяйстве состоит

в том, что необходимо учитывать не только требования рынка, внутренние ресурсы производителей, но и биоклиматическую специализацию. Во-вторых, важнейшими маркетинговыми решениями для сельхозпроизводителей являются выбор маркетинговых каналов реализации и сроков продажи, последнее, как правило, не столь актуально для промышленной продукции. Сроки реализации, затраты на хранение во многом определяют цены на сельскохозяйственную продукцию и уровень рентабельности. Особо значимы эти факторы при сбыте зерна. Более поздние сроки реализации, например, март, апрель, позволяют производителю доминировать на торгах, выбирать посредников, способных предложить более высокие цены [1].

Всё выше сказанное даёт основание сделать вывод о том, что в маркетинге сельскохозяйственной продукции основным видом деятельности являются обменные функции, т.е. покупка и продажа. При этом решаются следующие основные задачи: 1) выбор каналов реализации продукции и 2) договорённость о цене, график доставки, качество. При решении этих задач возможны следующие альтернативы: индивидуальные, децентрализованные переговоры, т.е. заключение сделок без посредников и организованная, централизованная рыночная торговля через местные аукционные рынки, централизованные рынки, оптовые продовольственные рынки, биржи и компьютеризованные рынки.

При переходе к рынку сельскохозяйственные предприятия и фермерские хозяйства всё больше осознают, что от эффективности сбыта в немалой степени зависит финансовое состояние хозяйства. Для того чтобы сделать правильный выбор каналов реализации, необходимо провести анализ всех потенциальных каналов сбыта и определить сегментные потери, т.к. продажа продукции по низким ценам оборачивается недополучением прибыли. Сельхозпроизводители должны стремиться использовать несколько каналов сбыта своей продукции, чтобы минимизировать риски потерь. Следует проанализировать объёмы продаж и цену реализации, а затем рассчитать рентабельность по каждому каналу, что позволяет выявить наиболее эффективные.

Для проведения анализа сегментных потерь необходимо выявить максимальную цену рынка для разных видов продукции, производимых в хозяйстве, и сопоставить с ценами, по которым была реально продана продукция. По каждому каналу реализации определяют потери на 1 ц и, в зависимости от объёма продаж, рассчитывают общие потери.

Хотелось бы обратить внимание ещё на одно важное решение, которое должны принимать производители сельскохозяйственной продукции – какую часть работы по маркетингу должны выполнять сами производители, а какую лучше заказать независимым фирмам, либо выполнять в кооперации с другими производителями. Например, перевозка продукции может быть произведена наёмным или собственным транспортом сельскохозяйственных предприятий, в том числе и фермеров. Аналогичным образом можно кого-то нанять для сбыта или выполнения других задач маркетинга, либо делать это самостоятельно. Но сегодня сельскохозяйственным предприятиям приходится решать и такие абсолютно новые для них проблемы, как определение затрат на разработку нового продукта, поиск рыночной информации, рекламу и т.п. Качество управленческих маркетинговых решений во многом определяет финансовое состояние предприятий.

В системе сельскохозяйственного маркетинга есть ещё один вопрос, который имеет неоднозначный ответ. Следует ли включать отрасли, производящие средства производства для сельского хозяйства, в маркетинг сельскохозяйственной продукции? Среди специалистов нет единого мнения. Нам представляется, что ресурсные рынки для сельского хозяйства необходимо рассматривать как часть АПК, а умение производителя сельскохозяйственной продукции эффективно действовать на ресурсных рынках оказывает на конечные результаты его деятельности не меньшее влияние, чем качество принимаемых маркетинговых решений в отношении самой продукции.

Таким образом, эффективное управление сельскохозяйственным производством в условиях рынка предполагает организацию специализированной маркетинговой службы, способной принимать качественные решения. Но вот здесь-то и возникает чрезвычайно

сложная проблема. Как организовать маркетинговую службу, если значительная часть сельхозпроизводителей работает не рентабельно, и даже те, у кого есть прибыль, вряд ли способны организовать эффективный отдел маркетинга?

При этом мы не разделяем позицию некоторых авторов, предлагающих создавать в хозяйствах маркетинговые службы с достаточно сложной структурой управления, выделив маркетинговую группу и службу сбыта с соответствующими функциями [2]. Теоретически это верно, но практически, почти неосуществимо. Даже крупные и прибыльные сельскохозяйственные предприятия будут испытывать немалые трудности с кадрами и поиском информации, если на государственном уровне, в масштабе всей страны не будет создана система информации о рынке сельскохозяйственной продукции.

Системы информации о рынке в настоящее время существуют во всех развитых странах. Такие службы не только собирают и систематизируют рыночную информацию, но и готовят аналитические материалы о состоянии рынков важнейших видов продукции. Их деятельность полностью или частично финансируется государством. Российские сельхозпроизводители испытывают потребность в самой разнообразной информации: какая продукция пользуется повышенным спросом сегодня, каковы тенденции и что следует производить в следующем году, через какие каналы можно наиболее выгодно её продать, какая цена является наиболее объективной. В рыночной информации нуждается и государство для выработки мер по регулированию производства сельскохозяйственной продукции и рынка продовольствия.

Для организации маркетинга на российских сельскохозяйственных предприятиях, которые в основном являются относительно небольшими, мы считаем возможным, во-первых, возложить маркетинговые функции на наиболее квалифицированного и подготовленного работника предприятия; во-вторых, совместное проведение с другими сельхозпредприятиями некоторых маркетинговых мероприятий, таких как исследование рынка, проведение рекламных компаний и т.п.; в-третьих, использовать услуги консультантов и экспертов для разовых или постоянных договоров по планированию и развитию ассортимента, формированию каналов сбыта, проведению рекламных акций. Ну а крупные агрофирмы, агропромышленные объединения бесспорно могут создавать собственные полноценные отделы маркетинга с определённым набором функций.

Литература

1. Колз Ричард Л., Ул Джозеф Н. Маркетинг сельскохозяйственной продукции / Пер. с англ. В.Г. Долгополова. Изд. 8. М.: Колос, 2000. 73 с.
2. Скробин Ю.Б., Скробин И.Ю. Обоснование структур и функций системы управления маркетингом в сельскохозяйственных предприятиях Ярославской области // Маркетинг в России и за рубежом. 2001. № 1.

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ

Н.А. Шинкин

Взаимодействие Природы и Человека (общества) рассматривается в трудах многих ученых. Обстоятельный анализ литературы по теме имеется у И. Лаптева [1; 2], Н. Моисеева [3], В. Зубакова [8]. В большинстве случаев, при изучении процессов взаимодействия Человек и Природа противопоставляются друг другу. Проблемы охраны природы (проблемы экологии) являются следствием антагонистических отношений двух взаимодействующих элементов.

Во многих определениях Природа выступает частью окружающего нас мира, вовлеченного в сферу взаимоотношения с обществом, а Человек представляется ведущим фактором развития земной природы. Иными словами, развивающийся Человек продуцирует свою локальную среду, создает свою очеловеченную, вторичную природу за счет ресурсов Глобальной среды - Первичной Природы. Проблемы возникают из противопоставления Первичной и вторичной природы.

Русские «космисты» второй половины 19 века (В. Соловьев, Н. Федоров, П. Флоренский, Н. Лосский и др.) рассматривали Человека как составную часть Природы, считая при этом, что Человека и Природу не следует противопоставлять друг другу, а рассматривать их надо в единстве. По мнению Н. Моисеева [5], именно в русском «космизме», несмотря на пестроту течения мысли, зародилось понимание неизбежности противоречий между Разумом и Природой, Человеком и окружающей средой и вместе с ним пришло понимание ответственности Разума за отыскание путей его разрешения.

Идеи русского «космизма» нашли отражение в современном холистическом подходе (Давид Бом, Карл Прибрам, Станислав Гроф и др.), где на уровне информационных взаимодействий целостность представляет сущность современного мировоззрения и где современные законы Природы должны опираться прежде всего на неделимую целостность, в которой все включает в себя все остальное, как в случае голограммы.

Все, чем Человек является – это сама Природа. Космические силы формируют его и управляют им через окружающую среду. На определенной стадии развития в лице Человека разумного, Природа начинает работу по самосохранению с пониманием внутренней необходимости единства, без чего невозможно освободить Человека от противопоставления и ложного понимания своей исключительности.

Исторические сведения о природоохранной деятельности свидетельствуют о том, что она, явившись однажды как недифференцированное целое, повторяя логику развития Природы, образовала множество направлений, которые отображают растущее многообразие антропогенных влияний, вызывающих многочисленные локальные и глобальные трансформации. При этом трансформированная Природа в процессе самопроявления требует интеграции и активизации этой деятельности.

Природа в образе Человека дает шанс самой себе – либо возродиться в новых условиях, либо погубить плоды своего творения. В Природе и Человеке как едином целом потенциально заключены все возможности для того, чтобы реализовать один из многих вариантов развития. Прежде всего, это потенциальное наличие всех необходимых материалов для нового построения. Это разложение имеющихся частей на составные элементы, которые можно скомбинировать в новых сочетаниях для новых видов деятельности. Необходимы лишь обобщение опыта и знания.

Для проявления новых возможностей требуются немалые усилия и большая работа. Усилия направляются на себя и вовне, не создавая при этом несовместимости между внутренними нормами (требованиями) и внешними условиями.

Человек разумный, проявляя себя в своих высших устремлениях, пытается согласовать свои действия с низшими целями Природы, развивая гармонию отношений. Гармонизация требует внутреннего совершенства Человека, но не за счет ухода от проявлений внешнего мира, который также нуждается в преобразовании.

Ум во все возрастающей степени отображает меняющуюся гармонию, но является ли Разум основным инструментом достижения гармонии, или же он приведет к уничтожению всех своих трудов - вопрос остается открытым. По мнению Н. Моисеева [4], абсолютизация возможностей Разума крайне опасна, как и всякая недооценка своих скромных сил; не следует забывать и об иррациональной сущности человека.

Существующая Природа является фундаментом современной сознательной эволюции и то, что должно быть развитым в будущем, повсеместно проявляет себя постоянным или случайным образом. Необходимо лишь обнаружить и поддержать эти проявления.

Тенденция развивать искусственность переполняет человеческую жизнь. Всякого рода технизм дает нам некоторые виды свобод ценою все возрастающего рабства. Имеет место несовместимость между жизнью, духовным ростом и совершенствованием отдельного индивидуума и общественного сознания.

В этих условиях развитие духовного начала, как интегрирующего фактора, наиболее общей причины, принуждающей к сглаживанию противоречий и к всеобщему согласию, становится особенно актуальным. О необходимости примата духовности и интеллигентности над потребительским подходом говорится в многочисленных современных изданиях, посвященных проблемам экологии и устойчивого развития [6; 9].

Преодоление враждебности между Человеком и Природой осуществимо, по видимому, через синтез всего многообразия деятельности. Сочетать и комбинировать все виды практик, прийти к всеобъемлющему синтезу и через него выйти за пределы достигнутого, преодолев ограничения собственной эволюции. Такова главная задача.

Каковы современные направления движения? Прежде всего, это - опережающее сознание, очищение ментального от чувства тревоги и беспорядка, установление внутреннего контроля над состоянием и всеми видами активности, установление контроля над внешней средой. В целом это представляется работой по реализации экологического императива [3].

Преодоление противоречий предполагается через воспитание культа Природы в обществе, бережного и любовного отношения к Природе, возвышения сферы человеческих эмоций в отношении Природы. Это то, что затрагивает сферу образования, морального, этического и эстетического воспитания. В соответствии с принципами «нравственного императива» по Н. Моисееву [5] люди должны научиться жить вместе, уметь искать компромиссы, уважать чужие жизненные стандарты, уметь ценить природу и подавлять собственную агрессивность.

Поклонение энергии, как единственной силе, действие которой обеспечивает достижение человеческих целей - едва ли не самая популярная парадигма нашего времени. Но использование новых видов энергий, новых технологий, раскрытие новых возможностей природы - процесс трудоемкий и длительный. Является ли это гарантией сохранения жизни?

Совершенствование Человека, поддержание усовершенствованной структуры «человеченной» природы, совершенствование отношений Человека и Природы, достижение такого равновесия, при котором Природа будет способна выдерживать возрастающий напор жизненной силы и энергии Человека в режиме самоограничения - возможно ли это? Является ли главным для Человека сохранение и преобразование материальной природы? Все эти вопросы требуют ответа в новом столетии.

Многообразие целевых установок и задач в природоохранной деятельности наталкивает нас на выделение главных принципов для всех видов и направлений деятельности, которые помогут организовать естественный набор и скомбинировать различные виды по-

лезных действий. К их числу следует отнести развитие духовности, сохранение разнообразия во всех его проявлениях и гармонизация отношений, достигаемая в процессе взаимной адаптации.

Глобальное моделирование предлагает множество способов выхода из экологического кризиса, но едва ли перспективу можно определить выбором оптимальных стратегий и сценариями развития системы Человек-Природа [7; 8]. По-видимому, дальнейшее интегральное воздействие Человека на Природу не должно отличаться жесткой системой и последовательностью, присущей специализации. Скорее это свободная, разнообразная, постепенно увеличивающая свою целеустремленность и интенсивность деятельность, определяемая полезными результатами.

В новом веке предстоит оценить опыт взаимодействия с окружающим миром (положительный и отрицательный) и использовать его на пути к совершенству, раскрытию новых способностей общественного самосознания, к осознанию самого себя, своего места в мироздании, к осознанию единства в бесконечном разнообразии проявлений Природы. Людям предстоит пройти долгий и трудный путь познания своих общих целей, им еще предстоит обрести чувство общности, новую мораль и новую нравственную основу жизни людей на планете Земля [3].

Литература

1. Лаптев И.П. Научные основы охраны природы Томск, 1970. 490 с.
2. Лаптев И.П. Теоретические основы охраны природы. Томск, 1975. 378 с.
3. Моисеев Н.Н. Экология человечества глазами математика. Человек, природа и будущее цивилизация. М., 1988. 254 с.
4. Моисеев Н.Н. О необходимых чертах цивилизации будущего: философские заметки // Экология, охрана природы и экологическая безопасность. М., 1997. С. 5–18.
5. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. М., 1990. 352 с.
6. Урсул А.Д. Социально-экологические аспекты устойчивого развития цивилизации в России // Экология, охрана природы и экологическая безопасность. М., 2000. С. 248–252.
7. Лейбин В.М. Модели мира и образ человека. Критический анализ идей Римского клуба. М., 1982. 253 с.
8. Зубаков В. XXI век. Сценарии будущего: анализ последствий глобального экологического кризиса // Зеленый Мир. 1996. № 9; 1999. № 16–17; 2000. № 19–20.
9. Россия на пути к устойчивому развитию. М., 2003, 412 с.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА СТРУКТУРУ ОРНИТОФАУНЫ ПОСЕЛКОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н.Л. Яблочкина, Т.К. Блинова

В настоящей статье представлены данные по фауне птиц поселков, полученные в результате проведенных исследований на территории Томской области (1997-2002 гг.). Всего обследовано 37 населенных пунктов Томского, Зырянского и Первомайского районов. Всего в населенных пунктах зарегистрировано 126 видов (38,8 % от фауны Томской области), которые относятся к 12 отрядам. Преобладают птицы отряда воробьинообразных, хорошо представлены ржанкообразные и дневные хищники. Встречены почти все виды дятлов, обитающих на Западно-Сибирской равнине. Для остальных отрядов характерно невысокое видовое представительство (табл. 1). Максимальное число видов зарегистрировано в приречных населенных пунктах (95) [1]. По сравнению с остальными поселками здесь зафиксирована наиболее высокая доля ржанкообразных и гусеобразных. Близость большой реки привлекательна и для дневных хищников.

Таксономическая структура орнитофауны поселков юго-востока Западной Сибири

Отряд	Количество видов	Доля, %
Голенастые	2	1,6
Гусеобразные	5	3,9
Соколообразные	9	7,2
Курообразные	1	0,8
Журавлеобразные	3	2,4
Ржанкообразные	15	11,9
Голубеобразные	3	2,4
Кукушкообразные	2	1,6
Стрижеобразные	2	1,6
Ракшеобразные	1	0,8
Дятлообразные	6	4,7
Воробьинообразные	77	61,1
ВСЕГО	126	100,0

Причудымские поселки отличаются меньшим разнообразием видов (88). Здесь отмечена наибольшая доля воробьиных птиц (72 %). Но в этом ряду отсутствуют представители стрижеобразных и незначительна доля соколообразных. В поселках среди лесного ландшафта отмечено 92 вида, в лесопольных населенных пунктах – 81 вид. Таксономическая структура междуречных подтаежных поселков мало отличается от притомских.

Общими для всех обследованных населенных пунктов является только 12 видов птиц. Это синантропные (домовый и полевой воробьи, деревенская ласточка, белая трясогузка), полусинантропные и «вобранные» виды (большая синица, серая ворона, сорока, иволга, теньковка, садовая камышевка, обыкновенная кукушка, черный коршун).

Орнитофауна населенных пунктов представлена 8 фауно-генетическими группами. Основное ядро транспалеарктического типа фауны в населенных пунктах представлено аквафильными птицами (утки, ржанки, ласточки). В меньшем числе встречены транспалеарктические виды, относящиеся к лесной (дятлы, дневные хищные птицы) и синантропной (домо-

вый и полевой воробьи, деревенская ласточка, каменка и др.) группам. Из кампофильной фауны к транспалеарктам принадлежит всего два вида – черноголовый чекан и перепел. Диффузная лесная растительность вокруг населенных пунктов, близость сельскохозяйственных угодий и высокая увлажненность селитебных и прилегающих к ней территорий благоприятно для распространения транспалеарктных птиц. Так, максимальное долевое участие этой группы отмечено в орнитофауне подтаежных приречных и междуречных поселков, расположенных среди лесо-полевого ландшафта (42 и 38 %, соответственно). Минимальное участие транспалеарктов отмечено для фауны птиц междуречных лесных поселков (35).

Европейская фауно-генетическая группа в поселках представлена большим числом дендрофильных видов (славки, пеночки, овсянки, вьюрковые и др.). Из облигатных и факультативных синантропов к европейцам относятся: скворец, сорока, серая ворона, большая синица и черный стриж. Во всех обследованных населенных пунктах долевое участие этой группы практически одинаково (33–35 %).

Из всех встреченных на территории поселков птиц только «вобранные» виды принадлежат к сибирскому типу фауны. Преимущественно, это типично таежные виды, предпочитающие хорошо облесенные населенные пункты, с высоким озеленением селитебных территорий. По своей биотопической приуроченности это дендрофилы (корольковая пеночка, чечетка, поползень, снегирь и др.) и акваториальный вид (связь). Наибольшее долевое участие этой группы отмечено в южнотаежных и лесных подтаежных поселках (19–20 %).

Китайский тип фауны в населенных пунктах представлен незначительно. В основном это кустарниковые птицы (урагус, чечевица, бурая пеночка). На селитебной территории они встречаются в увлажненных фациях (закустаренные берега ручьев и озер). К этой группе также относятся кампофильный (дубровник) и дендрофильный (зеленая пеночка) виды.

Долевое участие остальных фауно-генетических групп в орнитофауне населенных пунктов очень незначительно (менее 3 %) (рис. 1).

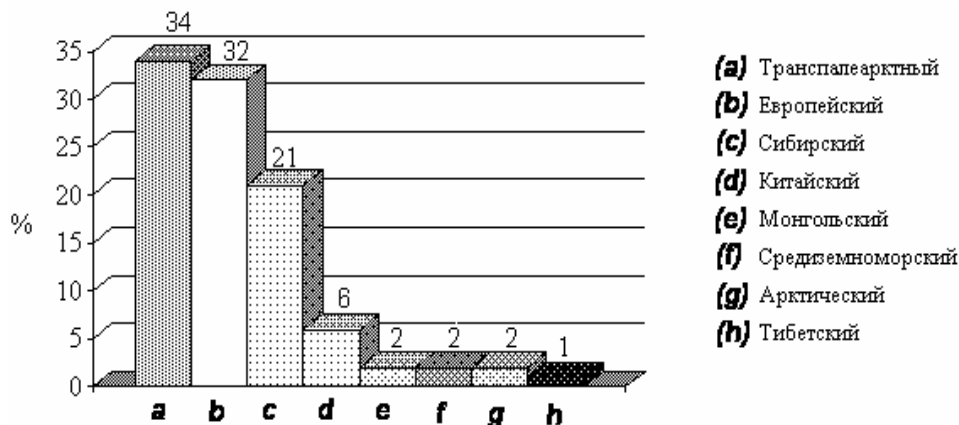


Рис. 1. Соотношение основных типов фауны птиц в населенных пунктах юго-востока Западной Сибири

По степени эвритопности птицы подразделяются на пять групп (Блинова, 2001). Наибольшим числом видов представлен в населенных пунктах комплекс стенотопных видов (56). Проникновение этих видов в антропогенный ландшафт происходит по так называемым «экологическим желобам»: лесопарковым насаждениям, участкам естественных древесных формаций, крупным рекам и приречным кустарниковым зарослям. В этот комплекс также вошли транзитные, случайные для поселков птицы (тетеревиатник, полевой лунь) и виды, встреченные во время весеннего пролета (тулес, галстучник). Появление новых элементов среды обитания на селитебной территории (запруды и озера на окраинах поселков, многоэтажные строения) является благоприятным фактором для гнездования специали-

рованных видов (белопоясный стриж, лысуха, озерная чайка и др.). Из синантропов здесь отмечены только два вида, предпочитающих урбанизированные ландшафты, городская ласточка и белопоясный стриж. Наибольшее число стенотопных видов зафиксировано в приречных поселках (25-26). Это в основном представители аквафильного и околотовного комплекса птиц. В междуречных поселках среди лесного ландшафта зарегистрировано 23 стено-топных вида (дендрофильно-кустарниковые птицы). Минимальное участие специализиро-ванных видов отмечено в полукоткрытых поселках (15). Вероятно, это связано с высокой антропогенной трансформацией территорий.

Комплекс гемистенотопов (18) разнообразен по своей экологической специфике. Это водные и околотовные птицы (серая цапля, малый зуек, зимородок и др.), а также кампо-фильные (каменка, перепел) и лесные (кедровка, белобровик, пустельга, чеглок и др.) виды. Этот комплекс можно условно разбить на две подгруппы по степени толерантности к антро-погенному преобразованию среды обитания. Так, малый зуек и каменка часто используют для постройки гнезд захлащенные пустыри (стройки, древесные отходы на пиломатериалах) и заброшенные строения; чибис заселяет сельскохозяйственные угодья (бывшие луговые фор-мации). С другой стороны, в группу гемистенотопов вошли такие редко встречаемые виды как зимородок и серая цапля, избегающие близкого соседства с человеком.

Гемизвритоные виды птиц (12) широко распространены в прилегающих к селитеб-ной территории природных биотопах (участки леса и кустарников, заболоченные берега водоемов и т.п.). В большинстве своем это лесные виды птиц (большая горлица, мухоловка-пеструшка, поползень и др.) и околотовные птицы (горная трясогузка, перевозчик певчий сверчок). Комплекс звритопов немногочислен (13) и представлен в основном дендрофиль-но-кустарниковыми видами (садовая славка, славка-завирушка, щегол, пухляк и др.). В эту группу вошли и по одному представителю кампофильного (черноголовый чекан), аквафиль-ного (речная крачка) комплексов, а также один факультативный синантроп – черный стриж.

Только 21 % от всех встреченных в поселках видов птиц можно отнести к группе убиквистов (27) (рис. 2). В этот комплекс вошли практически все синантропы (домовый и полевой воробьи, скворец, сизый голубь, деревенская ласточка, белая трясогузка, большая синица) и виды с широкой экологической валентностью (серая ворона, сорока, юрок, иволга, садовая камышевка и др.).

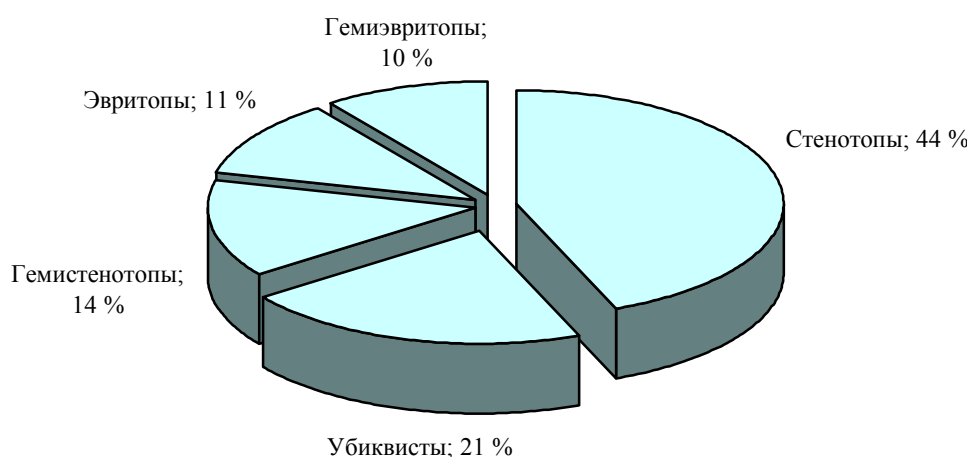


Рис. 2. Классификация птиц населенных пунктов юго-востока Западной Сибири

По биотопической приуроченности можно выделить следующие комплексы птиц в населенных пунктах:

- Дендрофильно-кустарниковый: 77 видов (певчий дрозд, белошапочная овсянка, весничка и др.);
- Аквафильный и околотовный: 27 видов (береговая ласточка, желтая трясогузка, озерная чайка и др.);
- Синантропный: 12 видов (полевой и домовый воробьи, деревенская ласточка, белая трясогузка, галка, сизый голубь и др.);
- Лугово-болотный: 10 видов (черноголовый чекан, коростель, полевой жаворонок и др.).

Долевое участие вышеперечисленных комплексов в орнитофауне поселков различно (рис. 3).

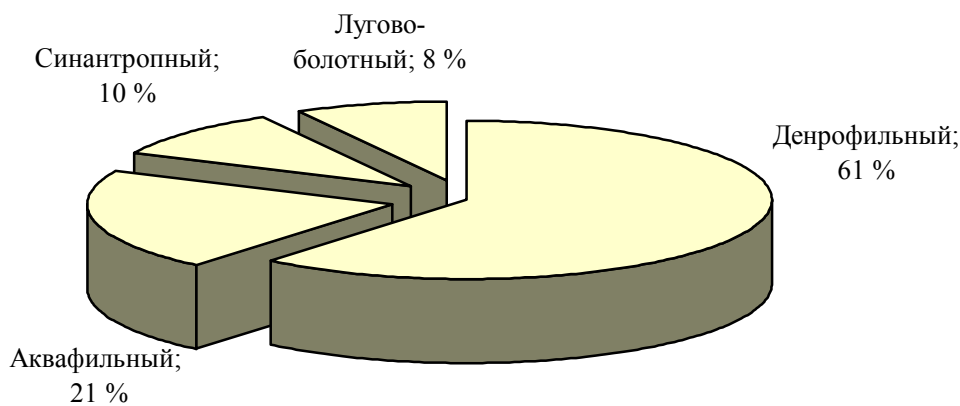


Рис. 3. Эколого-ландшафтная структура птиц населенных пунктов юго-востока Западной Сибири по степени эвритопности

Во всех населенных пунктах наиболее многочисленен комплекс дендрофильных и кустарниковых видов птиц. Это «вобранные» птицы, обитающие в окружающих поселки природных биотопах и проникающие на селитебные территории по парковым насаждениям, участкам приусадебной и естественной лесной растительности. Наибольшее долевое участие этой группы отмечено в междуречных поселках среди лесного ландшафта (71 %). В зависимости от типа окружающего леса и степени его диффузности, в дендрофильном комплексе участвуют различные экологические группы птиц. Так, в населенных пунктах, окруженных участками смешанного или мелколиственного леса, наиболее часто встречаются эвритопные дендрофильные виды (весничка, теньковка, горихвостка-лысушка и др.).

Прилегающие к селитебной территории участки зрелого высокоствольного кедрача или ельника благоприятны для распространения таежных видов (сероголовая гаичка, клестеловик, поползень и др.). Антропогенная трансформация лесных массивов (вырубки, гари, строительство дорог и т.п.) вокруг населенных пунктов приводит к образованию опушек и низкорослых зарослей кустарников, захламленных древесными отходами и мусором территорий. В этом случае комплекс дендрофильных птиц обогащается опушечно-кустарниковыми видами (чечевица, бормотушка и др.), тогда как плотный лесной массив вокруг поселка предпочитают типичные дендрофилы (поползень, зеленый конек и др.). Поселки среди лесно-полевого ландшафта характеризуются относительно высоким участием дендрофильных птиц (65). Здесь также наблюдается изменение видового состава этого комплекса в зависимости от степени открытости окружающего ландшафта. В приречных вариантах населенных пунктов доля дендрофильных птиц снижается от причулымских поселков к притомским (66 и 59, соответственно). Вероятно, это можно объяснить более слабой обле-сенностью притомских поселков.

Приречные населенные пункты подтаежной подзоны отличаются максимальным участием акваториальных и околотоводных видов птиц (25 %). При этом наибольшее их количество отмечено в поселке Коларово, на окраине которого расположено пойменное озеро. Сочетание таких факторов, как большая территория этого водоема, близость крупной реки, разнообразная прибрежная растительность (густые заросли кустарников, полузатопленные деревья и заливаемые луга), является благоприятным условием для обитания многих аквафильных видов (лысуха, малая крачка, зимородок, гоголь, серая цапля, чибис и др.). Относительно высока доля аквафилов в причулымских и междуречных полукрытых поселках (17 и 16 %, соответственно). В последних аквафильная фауна значительно обогащается (за счет уток и куликов) в тех вариантах поселков, где присутствуют непроточные водоемы (запруды, озера). Небольшие реки и ручьи, протекающие через территорию населенных пунктов, незначительно влияют на разнообразие аквафильных птиц. В лесных населенных пунктах участие аквафильных птиц в фауне минимально (13). Вероятно, это обусловлено практически повсеместным отсутствием крупных непроточных водоемов в этой группе поселков, а также высокой облесенностью окружающего ландшафта. Для них наиболее характерны эвритопные околотоводные виды (береговая ласточка, речная крачка, черныш, горная трясогузка).

Во всех населенных пунктах наблюдается практически одинаковое доленое участие в орнитофауне синантропных птиц (11–13 %). Здесь можно выделить облигатных (домовый воробей, скворец, сизый голубь, городская ласточка, деревенская ласточка, белопопный стриж) и факультативных синантропов (полевой воробей, черный стриж, каменка, галка, большая синица, белая трясогузка). Но видовой состав синантропов в основных типах населенных пунктов различен [3; 4]. Так, приречные и лесные подтаежные поселки отличаются практически полным отсутствием видов скального комплекса. Вероятно, специфика застройки указанных поселков – почти полное отсутствие многоэтажных зданий – препятствует гнездованию белопопного стрижа. А отсутствие прилегающих сельскохозяйственных угодий непривлекательно для галки. Аналогичной причиной можно объяснить полное отсутствие белопопного стрижа и в причулымских населенных пунктах. Здесь также не встречен и черный стриж, предпочитающий светлые хвойные формации подтаежной подзоны. Исключение составляет галка, многочисленная во всех южнотайских вариантах. И наоборот, междуречные поселки среди лесо-полевого ландшафта отличаются высоким участием стрижей, а также сизого голубя. В этом случае, определяющую роль играют сельскохозяйственная специализация деятельности, а также появление районов многоэтажных домов на селитебных территориях (Зональный, Рассвет, Светлый).

Участие лугово-болотных видов в фауне птиц населенных пунктов очень незначительно (4–6 %). Наиболее своеобразна кампофильная фауна в приречных и лесных поселках. Кроме обычных видов здесь встречены редкие виды (выпь, луговой чекан, полевой жаворонок и полевой лунь).

Литература

1. Яблочкина Н.Л., Блинов Л.В. Авифауна пригородных поселков г. Томска // Материалы XXXIX Международной студенческой конференции «Студент и технический прогресс». Биология. Ч.2. Новосибирск, 2001. С. 84–85.
2. Яблочкина Н.Л. Орнитофауна поселков полукрытого ландшафта // Материалы VII международной экологической студенческой конференции. Новосибирск, 2002. С. 69–70.
3. Яблочкина Н.Л. Авифауна приречных поселков в окрестностях г. Томска // Экологические проблемы и пути их решения, Сб. научн. труд. аспирант. и студ. ТГУ, 2001. С. 36–41.
4. Яблочкина Н.Л., Блинова Т.К. Структура орнитофауны населенных пунктов юга Западной Сибири // Актуальные проблемы медицинской биологии. Томск, 2002. С. 142–143.

НАШИ АВТОРЫ

Адам Александр Мартынович – д.т.н., зав. каф. экологии
 Акимова Елена Евгеньевна – асп.
 Бабенко Андрей Сергеевич – д.б.н., проф.
 Блинова Татьяна Константиновна – к.б.н., доцент каф. экологии
 Волобуев Дмитрий Олегович – ст. преп. каф. экономики и агробизнеса
 Гущина Юлия Анатольевна – асп. каф. с.-х. биотехнологии
 Дешковская Нэлли Станиславовна – к.э.н., доцент, зав.каф. экономики и агробизнеса
 Дмитриева Татьяна Евгеньевна – ст. преп. каф. экономики и агробизнеса
 Евдокимов Евгений Васильевич – д.б.н., проф., зав. каф. с.-х. биотехнологии
 Зиннатуллина Светлана Раильевна – магистрант 6 курса БПФ.
 Золотарев Андрей Петрович – к.т.н., асс. каф. экологии
 Иванова Любовь Анатольевна – с.н.с. НИИББ
 Кириллова Елена Юрьевна – асп., ст. преп.
 Коняшкин Валерий Афанасьевич – ст. преп. каф. экологии
 Крошко Юрий Валерьевич - студент 5 курса.
 Куровский Александр Васильевич – к.б.н., ст. преп. каф. с.-х. биотехнологии
 Минаева Оксана Модестовна – асп.
 Нужных Светлана Анатольевна – асп.
 Олонова Марина Владимировна – д.б.н., проф.
 Семенов Сергей Юрьевич – к.б.н., доцент
 Суханова Ирина Васильевна – асп. каф. экологии
 Цибульников Маргарита Радиевна – к.г.н., ст. преп. каф. экологии
 Чувакина Вера Сергеевна – к.э.н., доцент каф. экономики и агробизнеса
 Шинкин Николай Алексеевич – к.б.н., доцент каф. экологии
 Шумейко Константин Семенович – гл. инж. НПО «Вирион»
 Яблочкина Наталья Леонидовна – асп. каф. экологии

СОДЕРЖАНИЕ

К авторам и читателям «Трудов ТГУ»	3
<i>Адам А.М.</i> Система экологической безопасности Западной Сибири	5
<i>Бабенко А.С., Нужных С.А., Крошко Ю.В.</i> Фауна жесткокрылых-герпетобионтов в овощных агроценозах таежной зоны Западной Сибири	10
<i>Блинова Т.К.</i> Типы зональной преференции птиц Северной Евразии	14
<i>Волобуев Д.О.</i> Проблемы ценообразования в агропромышленных холдингах	17
<i>Дешковская Н.С.</i> Моделирование внутренней организации сельскохозяйственных кооперативов: институциональный подход	21
<i>Дмитриева Т.Е.</i> Аграрные преобразования в постсоциалистических странах Цен- тральной и Восточной Европы	27
<i>Евдокимов Е.В.</i> К вопросу о популяционной динамике систем с бифуркациями в ходе индивидуального развития	30
<i>Золотарев А.П.</i> Управление экологическими рисками на промышленном пред- приятии	35
<i>Кириллова Е.Ю.</i> Региональная инвестиционная политика и основные проблемы инвестиционной привлекательности агропромышленного комплекса Том- ской области	40
<i>Коняшкин В.А.</i> Синергетические аспекты эволюции социоприродных систем	44
<i>Куровский А.В., Иванова Л.А., Зиннатуллина С.Р.</i> Влияние надфоновых концен- траций нитратов в питьевой воде на гистоморфологические показатели пе- чени белых мышей	50
<i>Минаева О.М., Акимова Е.Е., Гущина Ю.А., Евдокимов Е.В.</i> Бактерии <i>Pseudomonas</i> sp. В-6798 как антагонисты роста фитопатогенных грибов и стимуляторы роста растений	55
<i>Олонова М.В.</i> Разнообразие типов побегообразования и жизненной формы сибир- ских мятликов (РОА L.) как адаптация к разным условиям существования	60
<i>Семенов С.Ю., Шумейко К.С., Адам А.М.</i> Биоинженерные методы защиты вод- ных объектов от загрязнения	65
<i>Цибульникова М.Р., Суханова И.В.</i> Оценка экологического состояния озера Пес- чаное по составу макрофитов	70
<i>Чувакина В.С.</i> Особенности управления маркетингом в сельскохозяйственных предприятиях России	74
<i>Шинкин Н. А.</i> О взаимодействии Человека и Природы	77
<i>Яблочкина Н.Л., Блинова Т.К.</i> Влияние факторов среды на структуру орнитофауны поселков юго-востока Западной Сибири	80
Наши авторы	85

Труды Томского государственного университета

Председатель научной редакционной коллегии издания Г.Е. Дунаевский

№ 266, 2004 г.

**Проблемы экологической безопасности
и природопользования в Западной Сибири**

Ответственный редактор (зам. председателя) М.Н. Баландин

Адрес редакционной коллегии: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, «Труды ТГУ»
тел. (3822) 529-578 (председатель коллегии),
(3822) 656-581 (отв. редактор).
E-mail: lmtc@mail.tsu.ru

Редактор Н.А. Афанасьева
Корректор К.В. Маликова
Оригинал-макет В.К. Савицкий
Дизайн обложки В.Г. Караваев

Сдано в набор Лицензия ИД №00208 от 20.12.99 г.
Подписано к печати 16.10.2003 г. Формат 70х100/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Times.
Печ. л. 5,5. Усл. печ. л. 5,2. Тираж 250 экз.. Заказ № 346.

Томский государственный университет
634050 г. Томск, пр. Ленина, 36
Участок оперативной ризографии и офсетной печати
Редакционно-издательского отдела ТГУ
Лицензия ПД № 00455 от 15.11.99 г.