

ISSN 2072-8557

В

ЕСТНИК

МОСКОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБЛАСТНОГО
УНИВЕРСИТЕТА

*Естественные
науки*

№1/2009

Вестник

***Московского государственного
областного университета***

**СЕРИЯ
«ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»**

№ 1

**Москва
Издательство МГОУ
2009**

***Вестник
Московского государственного
областного университета***

Научный журнал основан в 1998 году

Редакционно-издательский совет:

Пасечник В.В. – председатель, доктор педагогических наук, профессор
Дембицкий С.Г. – зам. председателя, первый проректор, проректор
по учебной работе, доктор экономических наук, профессор
Коничев А.С. – доктор химических наук, профессор
Лекант П.А. – доктор филологических наук, профессор
Макеев С.В. – директор издательства, кандидат философских наук, доцент
Пусько В.С. – доктор философских наук, профессор
Трайтак С.Д. – кандидат физико-математических наук, доцент

Редакционная коллегия серии «Естественные науки»:

Матвеев Н.П. – профессор (ответственный редактор)
Эгли Х. – почетный профессор, г. Цюрих (Швейцария)
Трайтак С.Д. – кандидат физико-математических наук, доцент
Коничев А.С. – доктор химических наук, профессор
Снисаренко Т.А. – кандидат биологических наук, доцент
Новикович В.М. – кандидат физико-математических наук, доцент (ученый секретарь)
Мурадов П.З. – член-корреспондент Азербайджанской НАН

Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». – 2009. № 1. – М.: Изд-во МГОУ. – 124 с.

«Вестник МГОУ» является рецензируемым и подписным изданием, предназначенным для публикации научных статей докторантов, а также аспирантов и соискателей (См.: Бюллетень ВАК № 4 за 2005 г., с. 5. и решение Президиума ВАК России 6.07.2007 г. См.: Список журналов на сайте ВАК, 12.07.2007 г.). На сайте МГОУ имеется информация о статусе всех серий «Вестника МГОУ» и правилах для авторов статей.

В настоящем сборнике МГОУ «Естественные науки», № 1, 2009 публикуются статьи по физике, химии, экологии, биологии, геоэкологии и географии, представляющие как научный, так и прикладной интерес. Сборник реферируется ВИНИТИ.

© МГОУ, 2009

© Издательство МГОУ, 2009

**Зелинская Е.В., Мусихина Е.А.,
Дмитриева Л.Ю., Мусихина О.М.**

Иркутский государственный
технический университет, (ИГТУ)

ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПЛАНЕТЕ*

Научно-технический прогресс приносит много полезного в нашу жизнь, но одновременно его результаты являются причиной деградации природной среды. В данной статье рассматривается необходимость и возможность дальнейшего развития человечества во взаимосвязи с окружающей средой на основе принципиально нового метода оценки воздействия на природную среду.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, окружающая среда, глобальные изменения, модель развития, самоорганизация, геологическая сила, ноосфера, факторы риска, антропогенное воздействие, программа.

Жизнь, в любой своей форме, постоянно вынуждена искать компромисс между присущей ей способностью к росту и возможностями среды ее обитания. Рано или поздно любая цивилизация, исчерпав ресурсы, начинает попросту «захлебываться» в отходах своей жизнедеятельности. Возникает неизбежный конфликт со средой обитания. Изменения, происходящие с нашей планетой, не могут не отражаться на представителях глобального вида – человечестве. Многие люди на индивидуальном уровне все яснее осознают глобальные изменения в окружающей среде, пытаются реагировать на них, изменяя свои ценности, убеждения и действия. Такие изменения, конечно, хороши, но явно недостаточны. Только собрав воедино наши знания и умения, координируя наши действия, мы можем выйти на путь сбалансированного развития. Научиться осторожному, разумному управлению планетой – вот важнейшая задача, стоящая перед человечеством. Конечно, попытки управлять взаимодействиями между людьми и средой обитания прослеживаются в истоках человеческой цивилизации. Однако беспрецедентное увеличение скорости, масштабов и сложности процессов таких взаимодействий в настоящее время требует безотлагательных мер. Проблема перехода к экологически сбалансированной модели развития требует неотложного решения. Разработка стратегии такого развития, когда огромное потенциальное воздействие на окружающую природную среду остается в допустимых пределах, не вызывая качественных ее изменений, — прерогатива всех сил, знаний и умений человечества.

Ведь не случайно, называя биосферой « всю совокупность живых организмов на Земле и все объемное пространство, заселенное ими, находящееся под их воздействием и занятое продуктами их деятельности », выдающийся российский ученый В.И. Вернадский, помимо растений и животных включал сюда и человечество, влияние которого на геохимические процессы отличается от воздействия остальных живых существ своей интенсивностью, увеличивающейся с ходом геологического времени и воздействием, оказываемым на остальное живое вещество.

* © Зелинская Е.В., Мусихина Е.А., Дмитриева Л.Ю., Мусихина О.М.

Это воздействие сказывается, прежде всего, в создании многочисленных новых видов культурных растений и домашних животных. Такие виды не существовали раньше и без помощи человека либо погибают, либо трансформируются в дикие породы. Однако искусственная биосфера представляет собой очень сложную и громоздкую систему. Процессы, происходящие в природе сами собой, человек может воспроизвести только ценой больших усилий. Непрерывный процесс эволюции, происходящий в природной среде и сопровождающийся появлением новых видов организмов, оказывает воздействие на всю биосферу в целом.

Возникновение жизни на Земле, образование биосферы и появление человека долгое время не укладывались в строгую физическую картину мира, считались термодинамически маловероятными. Однако недавно оформилось представление, согласно которому по законам физики в открытых системах с притоком энергии вынужденно возникают динамические структуры в виде материальных циклов, интенсивно переносящих энергию. Такое явление называется самоорганизацией структур. Внешней материальной причиной этого процесса является поток солнечной энергии, вызывающий круговороты вещества: от простых физических (воды, воздуха) до сложных биологических. Циклы техносферы часто не вписываются в биотический круговорот, во многих случаях даже угнетающе действуют на функции биосферы. Превращение человечества в геологическую силу планетного масштаба происходило в рамках биосферы, составной частью которой оно является. В.И. Вернадский в своих исследованиях неизменно подчеркивал, какое огромное воздействие человечество оказывает на расширение жизни, создавая новые виды растений и животных. Опираясь на его идеи о биохимической основе биосферы, французский математик и философ Эдуард Леруа ввел в 1927 г. понятие ноосферы – сферы разума, для характеристики современной геологической стадии развития биосферы. Его позицию разделял также крупнейший французский геолог и палеонтолог Пьер Тейяр де Шарден, определивший ноосферу как одну из стадий эволюции мира. Вернадский охарактеризовал ноосферу как «новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше».

Однако хочется заметить, что еще большие усилия необходимы для сохранения самой биосферы в связи с многократно возросшими техногенными нагрузками на нее. В связи с этим возникает общая для всего человечества глобальная проблема сохранения окружающей среды и, прежде всего, живой природы. О проблемах экологии по-настоящему заговорили в 70-е годы нашего века, когда не только специалисты, но и рядовые граждане почувствовали, какую возрастающую угрозу несет человечеству техногенная цивилизация. Загрязнение атмосферы, отравление водоемов, кислотные дожди, все увеличивающиеся отходы производства, использование радиоактивных веществ и многое другое постоянно ухудшает экологическую ситуацию планеты, и к настоящему времени природная среда уже близка к критическому состоянию.

Для наглядности рассмотрим экологическую ситуацию в Иркутской области, расположенной в центре Азиатского материка на юге Восточной Сибири, в бас-

сейнах верхнего течения рек Ангары, Лены и Нижней Тунгуски. Земельная площадь области – 767,9 тыс. км², что составляет 4,6% всей территории Российской Федерации (6-е место в России). Протяженность области с севера на юг – 1450 км, с запада на восток – 1318 км. На востоке граничит с Читинской областью, на северо-востоке – с Республикой Саха (Якутия), на западе – с Красноярским краем, на юго-западе – с Республикой Тыва, на юге и юго-востоке – с Республикой Бурятия. Общая протяженность границ превышает 7240 км, в том числе по озеру Байкал — 520 км.

Естественными природными факторами риска на территории Иркутской области являются землетрясения, оползни, ураганы, наводнения, лесные пожары, опасные инфекционные заболевания, эпизоотии (заболевания животных) и эпифитотии (заболевание растений). Кроме того, значительная часть территории области располагается в Саяно-Байкальской сейсмически опасной зоне. Очаги сильных и слабых землетрясений формируются в районах Южного и Центрального Байкала и Тункинской долины, где возможны наиболее мощные очаги землетрясений с интенсивностью в эпицентре 9-10 баллов. Проявление сейсмической активности возможно также на юге, востоке и северо-востоке области. Оползневая опасность очагового типа сохраняется в горных районах области (в районе городов Байкальск, Слюдянка, Качуг и Бодайбо).

Ураганы (сильные ветры до 30 м/с) могут продолжаться 2-3 суток и охватывают 80% территории области. Паводки имеют циклическую повторяемость и являются одним из опасных природных явлений. В период весеннего паводка происходят мощные заторы льда, вызывающие амплитудные колебания уровня воды до 15-20 метров. Во время сильных дождей в июле-сентябре резко повышается уровень воды в реках юго-западных и южных районов области, что приводит к значительному затоплению территории области с нарушением условий жизнедеятельности населения. Площадь зон затопления может составлять до 490 кв. км. В зоны полного или частичного затопления попадают 134 населенных пункта и проживающее в них население численностью 75,5 тыс. человек. При этом следует отметить, что вплоть до 1980 г. ураганы и паводки были относительно редкими явлениями на территории Иркутской области. Это позволяет предположить, что причиной их учащения является антропогенная деятельность, особенно вырубка леса.

Значителен риск возникновения лесных пожаров. Общая площадь лесных массивов на территории области составляет 70,7 млн. га или 91,2% территории области. Продолжительность пожароопасного периода в среднем по области составляет 170 дней. Причиной пожаров в большинстве случаев также является человек.

Основными источниками загрязнения окружающей среды в области являются предприятия топливно-энергетического комплекса, химической, нефтехимической, лесной и деревообрабатывающей промышленности и жилищно-коммунального хозяйства. Кроме того, на территории Иркутской области находится 2 радиационно-опасных объекта, 77 – химически-опасных, 45 – взрывоопасных, 3 гидротехнических сооружения. Иркутским межрегиональным территориальным управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ИУГМС)

проводятся наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод суши, донных отложений, почв, атмосферных осадков и выпадений, снежного покрова, радиоактивного загрязнения и гидробиологические. По результатам обследования за 2006 год семь промышленных городов области входят в список 45 городов России с очень высоким средним уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Это города: Ангарск, Братск, Зима, Иркутск, Усолье-Сибирское, Черемхово и Шелехов.

Особенно неблагоприятна экологическая ситуация на территории области в двух крупных промышленных зонах: Братской и Иркутско-Черемховской. Братская промышленная зона загрязняется выбросами крупнейших предприятий ОАО “БрАЗ” (цветная металлургия), ОАО “Братсккомплексхолдинг” и ОАО “Усть-Илимский лесопромышленный концерн” (деревообрабатывающая промышленность). Иркутско-Черемховская зона загрязняется выбросами крупных промышленных предприятий (топливно-энергетического комплекса, машиностроительной, строительной, угольной, нефтеперерабатывающей, химической промышленности и цветной металлургии).

Концентрация промышленного производства на юге области, в сочетании со сложной сейсмической обстановкой, климатическими и социальными условиями, определяет повышенную зону риска для населения от техногенной опасности. Обусловлено это тем, что на территории области имеются 8 городов, вблизи которых расположены опасные химические, биологические, радиационные и гидродинамические объекты, 4 трассы продуктопроводов (два нефтепровода, этиленопровод, керосинопровод) общей протяженностью более 1600 км. К факторам повышенного риска для населения следует отнести и транспортные коммуникации. Главной транспортной артерией области является Транссибирская железнодорожная магистраль, проходящая по южным, наиболее населенным районам области и перевозящая ежегодно порядка 70 млн. тонн грузов, значительная часть которых являются опасными.

Наличие большого количества промышленных объектов с опасными производствами, технологиями и материалами предопределяет реальную возможность возникновения техногенных аварий и катастроф. На территории Иркутской области за период с 2000 по август 2007 гг. было зарегистрировано 307 чрезвычайных ситуаций, из них природных – 113, техногенных – 191, биолого-социальных – 3, в которых погибло 644 и пострадало 78739 человек. Материальный ущерб составил более 300 млн. рублей. Более того, наблюдается явная тенденция увеличения как природных, так и техногенных чрезвычайных ситуаций (ЧС) в Иркутской области. Если в 2000 году техногенных ЧС было 7 случаев, в 2001 – 9; в 2002 и 2003 гг. – по 5; в 2004 – 35; в 2005 – 49 и в 2006 – 52 случая ЧС. Динамика природных ЧС также неутешительна: в 2000 и 2003 гг. не зарегистрировано ЧС природного характера, в 2001 – 15 случаев, в 2002 – 5; в 2004 – 1; в 2005 – 31 и в 2006 – 36 случаев ЧС. В довершение такой печальной статистики, показывающей явное преобладание техногенных ЧС, хочется заметить, что многие природные ЧС возникают как следствие воздействия человека на природную среду.

Происходящие повсеместно изменения природной среды должны оцениваться комплексно и с учетом распространения воздействия на периферию простран-

тва (а не только в рамках какого-либо отдельного объекта). Печально, что, допуская структурированность пространства, исследователи упускают из вида столь значимый фактор, как время, в частности, физические свойства времени — такие, как темп хода времени — скорость перехода причины в следствие, и плотность времени — степень организованности системы на каждом иерархическом уровне природной среды. Изначально предполагается произвести покомпонентную и комплексную оценку почв территории Иркутской области с использованием принципиально новой авторской методики подсчета эколого-экономического ущерба, наносимого природной системе антропогенным воздействием, протестированную с помощью пространственно-временной модели. Данная методика позволяет устанавливать границы антропогенного воздействия на природную систему и предполагает возможность определения конкретных мер и масштабов восстановительных работ по предотвращению деградации природной системы с возможностью прогноза на перспективу. Также появляется возможность не только рассчитать ущерб, наносимый природной системе каким-либо видом воздействия, но и выявить области с наложением различных типов воздействий, а соответственно, и рассчитать совокупный ущерб в границах таких областей. А значит, и принять соответствующие меры для предотвращения деградации природной среды.

Значительное количество данных, трудоемкость расчетов, ведомственные интересы и т.д. свидетельствуют о необходимости разработки технических (программных) средств. Для облегчения работы и визуального представления эколого-экономического ущерба, наносимого природной системе антропогенным воздействием, ведется разработка программы «Интерференция плотности антропогенного воздействия», ориентированной на комплексную оценку почв территории Иркутской области, с возможностью адаптации на любую другую область воздействия.

Функциональная спецификация программы включает:

- хранение данных об источниках и токсикантах различного происхождения за 1993-2004 годы;
- визуальное представление распространения, наложения и сочетания различных типов воздействия на окружающую среду городов Иркутской области;
- выявление области с наложением воздействия, а соответственно, и расчет совокупного ущерба в границах таких областей;
- анализ ущерба, в том числе в областях с наложением воздействия;
- прогнозирование возможного воздействия на природную среду исследуемого района;
- графическое представление воздействия каждого токсиканта в разные годы по каждому городу области;
- сортировка и поиск данных по различным параметрам.

Разработка и внедрение программы позволит значительно упростить и ускорить процессы обработки и анализа данных, повысит достоверность математических расчетов и позволит избежать возможного влияния чьих-либо интересов на принятие решений. Однако следует учитывать, что загрязнение почв может происходить не только непосредственно из источников загрязнения, но и из других элементов окружающей среды. В частности, почвенный покров берегов водоемов может пострадать от загрязняющих веществ, находящихся в воде. Поэтому плани-

руется разработка второго программного средства – WaterRisk – для оценки эколого-экономического ущерба водным ресурсам, функциональная спецификация которого включает:

- хранение данных о загрязнении некоторых рек и водоемов;
- хранение правил, описывающих некоторые моменты применения авторской методики, в частности, выбор радиуса окружности локального уровня в зависимости от интенсивности загрязнения;
- определение областей распространения загрязнений по водным ресурсам;
- расчет ущерба по авторской методике;
- визуальное представление областей воздействия на водную среду;
- расчет ущерба в областях наложения различных типов воздействия;
- анализ рассчитанного ущерба;
- прогнозирование возможного воздействия на водную среду;
- занесение результатов расчета в базу данных.

Оба описанных программных (технических) средства будут в дальнейшем включены в программный комплекс, предназначенный для реальной оценки эколого-экономического ущерба, наносимого окружающей среде антропогенным воздействием. В результате такой оценки человек сможет реально оценить масштабы своих действий по отношению к природной среде, что, надеемся, будет способствовать более рациональному, более бережному использованию природных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И. Избранные сочинения: в 6 т./ Отв. ред. А.П. Виноградов. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1954.
2. Мусихина Е.А. Исследование влияния фактора времени на оценку состояния окружающей среды в условиях работы горнодобывающих предприятий. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. – 90 с.
3. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Иркутской области в 2003 году» / Под ред. М.Н. Щербакова. – Иркутск: Изд-во ОАО НПО «Облмашинформ», 2004. – 384 с.

THE INFLUENCE OF HUMAN ACTIVITY ON EMERGENCY SITUATIONS APPEARANCE ON THE PLANET

E. Zelinskaya, E. Musikhina, L. Dmitriyeva, O. Musikhina

The scientific and technological progress brings much useful to our life, but at the same time its products lead to the natural system degradation. In the paper the need and the possibility of further mankind development in interrelation with its environment is considered basing on essentially new method of environmental impact evaluation.

Key words: emergency situations, environment, global changes, development model, self-organising, geological force, noosphere, risk factors, anthropogenous influence, program.

СОВРЕМЕННАЯ ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СМОЛЕНСКОГО РЕГИОНА*

В статье выделено и охарактеризовано пять современных внутриобластных экономико-географических районов Смоленской области (рис.1).

Ключевые слова: аграрный, индустриально-аграрный, каркасный, периферийный, экономический и социальный потенциал, автомобилестроение, сырьевые ресурсы, лабораторная посуда, торфоразработки, стройматериалы, уголь, ГРЭС, транспорт, энергетика, машиностроение, пищевая и легкая промышленность, радиоактивные отходы.

Территория Смоленщины не является однородной. Природные условия и ресурсы, исторически сложившиеся транспортные пути и территориальные различия в хозяйственной деятельности, пограничное положение западных районов и близость к Москве - восточных определили особенности экономико-географического положения отдельных частей области. Совокупность современного хозяйственного развития и сложившейся сети поселений сказывается на освоенности территории – процессе вовлечения территорий в деятельность человека. Она определяется рядом факторов: плотностью населения и сетью поселений, степенью распаханности и густотой дорожной сети, существующими хозяйственными и социальными объектами.

В Смоленской области можно выделить высокоосвоенные индустриально-аграрные и слабоосвоенные аграрные и лесные пространства. Населенные пункты являются центрами развития территории, узлами производственных, социальных и культурных связей. Они оказывают наибольшее влияние на степень освоенности, поэтому чем крупнее населенный пункт и гуще сеть поселений, тем интенсивнее характер освоения. Наиболее крупные городские поселения и транспортные пути, их соединяющие, составляют опорный каркас территории, связующий ее в единое целое. Можно выделить две полярные зоны: «прикаркасную», где развивается хозяйство и проживает более 70% населения, и «периферийную», удаленную от главных и городов. Развитие последней зоны затруднено, хозяйственная деятельность замирает, и молодое поколение покидает такие районы. Здесь исчезают поселения, а в оставшихся проживают преимущественно пенсионеры.

Наиболее крупные города области служат ядрами развития окружающей территории, являются центрами внутриобластных районов. Их выделение осуществляется на основе устойчиво сложившихся хозяйственных и культурно-бытовых связей.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РАЙОН

Центральный экономико-географический район области расположен, в основном, в пределах Сожско-Днепровского лёссового ландшафтного округа Смо-

* © Егоренков Л.И.

ленско-Московской провинции.

Выделяется регион по экономическому и социальному потенциалу, прежде всего, благодаря Смоленску – главному промышленному, культурному и финансовому центру (в этой статье подробно о Смоленске речь не идёт, так как эта тема требует отдельного рассмотрения).

Положение на важнейших автомобильных и железнодорожных путях выступает определяющим фактором развития.

В России есть поговорка: “Что ни город, то свой норв”. Городские поселения Центра чем-то похожи, и в то же время сильно отличаются друг от друга.

Вторым после Смоленска городом центра является Ярцево. Он расположен на берегах реки Вопь, в 58 км к северо-востоку от областного центра. Возникнув в связи со строительством в 70-е годы XIX века крупнейшего предприятия дореволюционной Смоленщины - бумагопрядильной фабрики И.А.Хлудова, Ярцево стремительно ворвалось в число ста важнейших промышленных центров Европейской России. Выбор места для строительства фабрики был не случайным. Положение на железной дороге обеспечивало подвоз сырья и отправку готовой продукции. Верховья Вопи были богаты лесом. Сплав леса обеспечивал фабрику топливом. Не являясь городом, фабричное село Ярцево Духовщинского уезда по масштабам промышленного производства в начале XX века не имело себе равных в Смоленской губернии. Получив в 1926 г. статус города, Ярцево уже в довоенные годы превратилось в многофункциональный центр области. Здесь были построены мебельная фабрика, механический и хлебозаводы, другие предприятия. В городе было музыкальное училище, фельдшерско-акушерская школа, школа ФЗУ. Современное Ярцево – четвертый по численности населения город области. Здесь проживает более 56 тыс. чел. Город по-прежнему не имеет себе равных на Смоленщине по развитию текстильной промышленности. На современной экономической карте Ярцево представлено и как крупный центр отечественного автомобилестроения (АО «Двигатель» – автомобильные двигатели, чугунное литье). Кроме того, в городе имеются машиностроительный завод, фабрики пианино и мебельная, несколько небольших предприятий пищевой промышленности.

Из сельских поселений Ярцевского района наиболее крупными являются Капыревщина и Михейково. Первое создало вокруг себя своеобразную сельскую «агломерацию». Здесь имеется льнозавод, лесничество, известное на Смоленщине сельскохозяйственное предприятие. Второе, фактически находящееся на северной окраине Ярцева, выделяется крупным животноводческим комплексом.

В 23 км к северу от Ярцева находится Духовщина – центр одноименного района. В созвездии смоленских городов Духовщина занимает скромное место, как скромна и ее герб, одним из элементов которого является “на белом поле куст роз, производящий приятный дух”. У самого малого из городов Смоленщины за спиной более 200 лет (статус города - с 1777 года). Сегодня, как сто и двести лет тому назад, главная функция города – административная. Население Духовщины за последнее время почти не изменилось. В 1914 г. в ней проживало 5,2 тыс. чел., ныне (спустя 80 лет) оно достигает 5,8 тыс.чел. Оказавшись в стороне от главных автомобильных и железных дорог, город как бы заснул в своем развитии.

В XIX веке Духовщина уступала роль главного промышленного центра в уез-

де Ярцеву, в наши дни — п.Озерному, где построена крупная ГРЭС мощностью 630 тыс.кВт. В городе до сих пор нет крупных промышленных предприятий. В районе на базе самого большого в области месторождения работает Свитское торфопредприятие.

Из сельских поселений крупнейшим является Пречистое. В селе есть музей изобразительных искусств, небольшие строительные и промышленные предприятия.

К юго-западу от областного центра расположены Краснинский и Монастырщинский районы. Именно здесь может состояться первое знакомство иностранных гостей с Россией, т.к. через него проходят автомобильные дороги, связывающие Смоленскую область с Беларусью. Это типично сельскохозяйственные районы Смоленской области, похожие друг на друга. Население каждого - в пределах 16-19 тыс.чел. Много общего в специализации хозяйства, в современном облике, размерах райцентров, в которых проживало по 5 с небольшим тыс.чел. И Монастырщина, и Красный лежат в стороне от железных дорог. Оба стали поселками городского типа в 1965 г. Однако историческая судьба одного существенно отлична от другого.

Красный - одно из старейших поселений области, известно в документах с 1150 г. В середине XVII века получило статус дворцового села, а в 1776 г. – города, центра одноименного уезда. Красный - единственный из городов Смоленщины, который в 1922 г. был «разжалован» в местечко, лишен статуса городского поселения. Городу российской боевой славы, вписанного золотыми буквами в историю Отечества, лишь в 1965 г. был «пожалован» статус поселка городского типа. В Красном имеются небольшие промышленные предприятия, занятые переработкой сельскохозяйственной продукции: овощесушильный, льно- и сырзаводы.

Из сельских поселений Краснинского района выделяется Гусино, которое по численности населения уступает в области лишь Печерску и Стодолищу. Положение на железной дороге предопределило размещение в нем промышленных предприятий, в том числе завода дренажных труб.

Примечательными поселениями являются станция Красное (пограничный пункт на железной дороге Москва-Брест) и Маньково (центр одного из развитых сельскохозяйственных предприятий; место, связанное с жизнью известного советского писателя М.М.Зощенко).

Монастырщинский район условно можно разделить на две части: северо-восточную и юго-западную. Первая – в составе Краснинского уезда Смоленщины с XVIII века, вторая — вместе с Монастырщиной, являвшейся местечком и центром волости, — вплоть до 1919 г. входила в состав Могилевской губернии. Сегодня Монастырщина - небольшой поселок городского типа на р.Вихре. здесь есть льнозавод, сырзавод. В районе отсутствуют крупные сельские поселения. Однако среди небольших сел есть немало примечательных, сыгравших роль в отечественной истории. В Андрусово в 1684 г. был заключен “Вечный мир” с Польшей. Недалеко от Рачевки 9 сентября 1708 г. во время Северной войны произошло сражение русской армии с армией шведского короля Карла XII.

Соболево связано с именами Петра I, писателя-демократа Н.В.Шелгунова. Долгое время здесь действовало педучилище, сыгравшее важную роль в обеспечении Смоленщины педагогическими кадрами.

Кардымовский и Глинковский районы относительно молоды. Первый был восстановлен в 1977 г., а второй – в 1980 г. Оба – типичные сельскохозяйственные районы области. Глинковский район – самый маленький на Смоленщине по численности населения (7,5 тыс. чел). Кардымово – ближайший к Смоленску райцентр – стало поселком городского типа только в 1979 г. Глинка до настоящего времени остается сельским поселением, самым небольшим из райцентров области. В районах отсутствуют крупные предприятия. Из действующих наиболее известны молочно-консервный комбинат, возникший в 1912 г. в п.Вачково Кардымовского района. В Глинке - небольшие сырзавод и льнозавод. В Кардымово - льнозавод и завод ЖБИ.

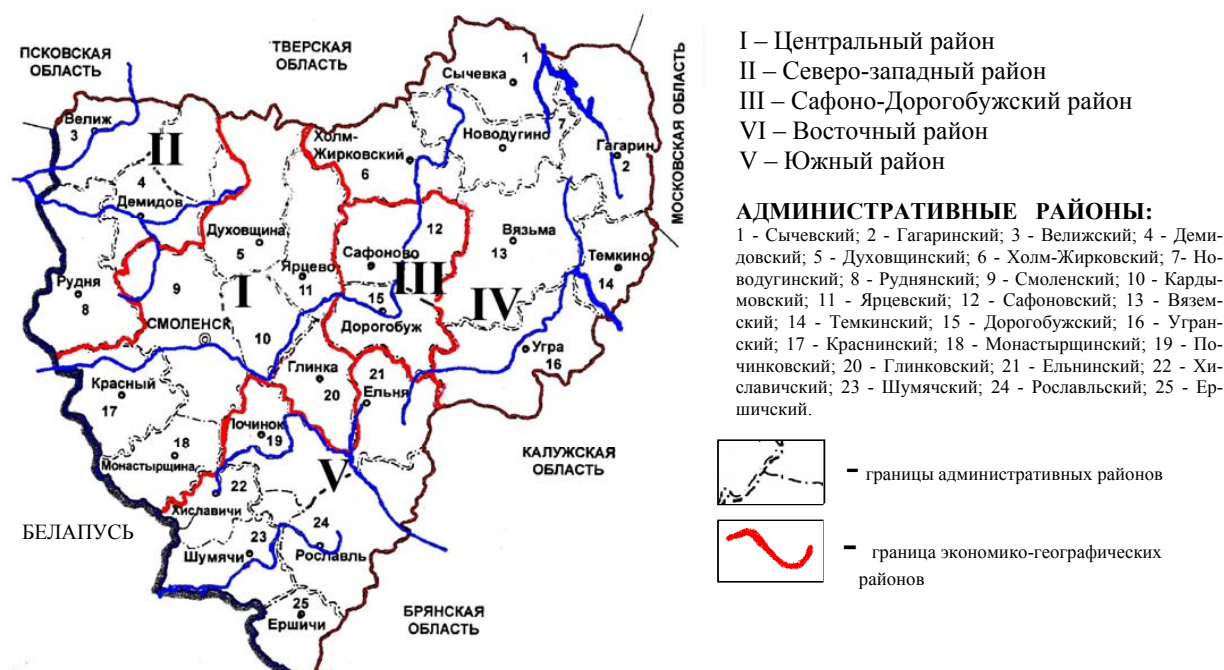


Рис.1. Современные экономико-географические районы Смоленской области.

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РАЙОН

Район относится к ландшафтному Касплянско-Западно-Двинскому зандрово-моренному округу Валдайской провинции.

В отличие от других экономических районов области, Северо-Западный не имеет ярко выраженного ядра, хотя иногда и выделяется как Демидовский. Основой для выявления данной территории служат особенности природных условий и ресурсов, общность их освоения, единая транспортная сеть. Посмотрите на карту и вы увидите, что главные автомобильные дороги, за исключением транзитной Орел-Витебск, сходятся пятью лучами в Демидове. Хозяйство района исторически связано с бассейном Зап.Двины и особенностями конечно-моренных ландшафтов. Долгие годы район был пограничным и выполнял транзитно-торговые функции. Бурное развитие в IX-XIII веках сменилось периодом стагнации, который был нарушен в эпоху царствования Петра I в связи с усилением значения водного

пути по Зап.Двине. Период застоя вновь наступил в XIX веке после строительства железных дорог и продолжается до сих пор. Особенно пострадало хозяйство региона во время Великой Отечественной войны, когда предприятия были разрушены, а значительная часть жителей (преимущественно евреев) уничтожена.

Население района составляет сейчас 74 тыс. человек, из них на городское приходится около 45%. Средняя плотность населения различна, она изменяется от 9 чел./кв.км в Демидовском районе до 16 чел./кв.км в Руднянском районе. Общее количество сельских поселений достигает 650.

В послевоенные годы в северо-западной части области развивались отрасли или использующие местные сырьевые ресурсы, или обеспечивающие насущные потребности населения. Исключение составляет Гольшковский завод специзделий для микроэлектроники, выпускающий химико-лабораторную посуду из стекла, термометры, фианит и т.д. В промышленном производстве выделяются торфоразработки, особенно в Руднянском районе, интенсивно разрабатываются месторождения «Гранки-Голынки», «Чистик», «Руднянское» и т.д. Значительно производство стройматериалов, представленное Понизовским кирпичным заводом, заводом ЖБИ «Чистик», Петраковским комбинатом «Лесостройдеталь» (Демидовский район), многочисленными асфальто-цементными заводами. Район славится источниками минеральных вод и лечебных грязей, на основе использования которых создан санаторий в пос.Пржевальское. Большое значение для развития рекреационной деятельности имеет создание национального парка «Смоленское Поозерье».

На северо-западе находятся три города районного подчинения: Велиж, Демидов и Рудня; поселок городского типа Голынки и курортный поселок Пржевальское.

Велиж возник в 1536 году и длительное время входил в состав Польско-Литовского государства, а затем - Витебской губернии. Права уездного центра получил в 1776 году. В составе Смоленской области находится с 1937 года. В 1963 году Велижский район был присоединен к Демидовскому, статус райцентра восстановлен в 1965 году. Город расположен на берегах Зап.Двины на расстоянии 116 км от областного центра. Долгие годы славился своей пристанью, строительством деревянных судов и сплавом леса. В настоящее время Зап. Двина потеряла значение судоходной реки, из экологических соображений прекращен и сплав леса по ней. Сейчас в городе проживает 9,2 тыс. человек. Специализация Велижа представлена лесопереработкой - АООТ «Велижская мебельная фабрика», кирпичным заводом, хлебокомбинатом, молоко- и льнозаводами, райпромкомбинатом (пошив одежды) и т.д. В городе сохранилось более 10 жилых домов XIX века, действует православная церковь. Демидов (до 1918 года — Поречье) возник как дворцовое село при пристани в 1723 г. по указу Петра I. Уездным центром объявлен в 1776 г. Расположен при слиянии рек Каспли и Гобзы и долгие годы выполнял торгово-посреднические функции, до 1763 г. здесь существовал монетный двор. До середины XIX века город активно развивался, благодаря отправке судов в Ригу. В связи с обмелением р.Каспли и строительством железной дороги Рига-Орел значение города упало. В настоящее время в нем проживает 9,8 тыс. человек. Промышленность представлена переработкой сельскохозяйственной продукции (льно- и

молокозаводы), строительной индустрией (кирпичный з-д, з-д керамического гра-вия), имеется филиал трикотажной фабрики, предприятия пищевой промышленности. Традиционным занятием жителей города является выращивание и засолка огурцов. Здесь есть сельскохозяйственный техникум и ПТУ. Среди памятников архитектуры следует выделить действующие православные храмы: Успения Бого-родицы (1852 г.), Покрова Богородицы (1857 г.).

Рудня - самый молодой и наиболее крупный город района (11 тыс. жителей). Хотя первое упоминание датируется 1363 годом, статус города получил лишь в 1926 г. Рудня активно развивалась в XIX веке, когда через нее проложили шос-се Витебск-Смоленск (1856 г.), а затем прошла Риго-Орловская железная дорога (1868 г.). Город находится на расстоянии 68 км от Смоленска. Основу его хозяйст-ва составляют предприятия пищевой промышленности. Это один из крупнейших в отрасли молочно-консервный комбинат, выпускающий сгущенное молоко, а так-же пищекомбинат, специализирующийся на производстве овощных консервов, и хлебозавод.

В 15 км к юго-западу от Рудни находится старинное село Любави-чи, извест-ное как крупнейший мировой центр зарождения хасидизма. С середины XVIII века в селе сохранилась церковь Успения Богоматери, построенная в стиле барокко.

САФОНОВСКО-ДОРОГОВУЖСКИЙ РАЙОН

Район в ландшафтном отношении располагается на пересечении трёх окру-гов Смоленско-Московской провинции: Вяземско-Вазузского возвышенного ма-ренного, Сожско-Днепровского лессового и Остёрско-Деснинского-Угранского задрового.

Сафоновско-Дорогобужский район - самый маленький в области. Он про-тянулся с севера на юг и оказался зажатым между Центральным и Восточным районами. Его ядром выступает Сафоновско-Дорогобужский промышленный узел, возникший и сформировавшийся в шестидесятые годы в связи с освоением месторождения бурых углей. С исторической точки зрения развитие района опре-делялось Старой Смоленской дорогой и стратегическим значением г.Дорогобужа, существовавшего в XIII-XIV веках как центр удельного княжества. Военные дейст-вия на территории Смоленщины в XVI-XVII веках привели к периоду стаг-нации. В XVIII веке основные речные пути проходили в стороне от города. Не затронуло его и строительство железных дорог в XIX веке, и лишь административные функции уездного города позволили сохранить городской ста-тус. В послевоенные годы центр тяжести сместился в г.Сафонов, расположенный на железнодорожной магистрали Москва-Минск и имеющий, несомненно, более выгодное экономико-географическое положение.

Население района составляет 144 тыс. человек. Доля городского -71%, что выше среднеобластного показателя. Средняя плотность населения составляет 18 чел/кв. км, общее число сельских поселений – 240. Экономическое развитие район получил в конце пятидесятых годов в связи с разработкой Сафоновско-го месторождения бурых углей, добыча которого в восьмидесятые годы достиг-ла 800 тыс.т. На основе их использования была построена Дорогобужская ГРЭС

(перепрофилирована в ТЭЦ). В шестидесятые годы в связи с наличием дешевой электроэнергии и воды в районе стала активно развиваться химическая промышленность, представленная заводом по производству азотных удобрений (п.Верхнеднепровский) и заводом пластмасс (г.Сафоново). Создавались предприятия стройиндустрии. В результате на этой территории резко ухудшилась экологическая обстановка. По выбросу вредных веществ в атмосферу и водные источники район занимает лидирующее положение в области. В его северной части получила развитие лесная промышленность, одними из крупнейших по заготовке древесины являются Игоревский и Смородинский леспромхозы. Большая часть сырья перерабатывается на Игоревском деревообрабатывающем комбинате. Строительная индустрия основана на использовании местных ресурсов. Это старейшее в области предприятие по выпуску извести (п.Издешково), кирпичные заводы в гг. Сафоново и Ельня, заводы железобетонных изделий, картонно-рубероидный завод в п.Верхнеднепровский. Сельское хозяйство имеет традиционную молочно-мясную специализацию с развитым картофелеводством (в пригородной зоне) и льноводством на юге района. Переработка сельскохозяйственного сырья происходит на месте.

В районе находятся 3 города и 3 поселка городского типа.

Сафоново - один из самых молодых городов области, возник в 1952 году и, используя выгоды своего положения на транспортных путях и месторождении углей, уже в 1959 году стал четвертым по величине в области. В настоящее время здесь проживает более 56 тыс. жителей. Кроме топливной и химической промышленности, в городе получило развитие машиностроение. Особенно крупными предприятиями являются приборостроительные “Гидрометприбор” и “Теплоконтроль”, а также электромашиностроительный завод, выпускающий разнообразные виды электромоторов. В городе имеются крупный мясокомбинат, заводы железобетонных изделий, стройматериалов, филиал швейной фабрики и т.д. В настоящее время в связи с конверсией и экономической неустойчивостью наблюдается резкое снижение производства во всех, без исключения, отраслях промышленности.

Дорогобуж - один из древнейших городов, возник в 1150 году. Развитие города, занимающего важное стратегическое положение на пути к Москве, определялось военными действиями на западных рубежах России. Он не раз горел и восстанавливался, сильно пострадал во время Отечественной войны 1812 года. В связи со строительством дорог в обход города, Дорогобуж с середины XIX века утратил свое значение. В 1926 году в нем проживало около 8 тыс. жителей. Во время Великой Отечественной войны город практически обезлюдел, и к 1958 г. здесь было около 6 тыс. жителей. Новое развитие город получил лишь в 60-е годы, благодаря строительству в 7 км к северу-западу в п.Верхнеднепровском (15,7 тыс. чел.) электростанции, заводов минеральных удобрений, котельного, картонно-рубероидного и т.д. На сегодняшний день в Дорогобуже развита лишь местная промышленность, представленная льнозаводом, райпромкомбинатом (мебельное производство), сыроваренным и кирпичным заводами. Значительная часть населения работает на предприятиях п.Верхнеднепровского. В городе сохранились немногочисленные памятники XIX – начала XX веков.

В 15 км восточнее Дорогобужа расположен действующий мужской Болдинс-

кий монастырь, основанный в 1528 году. Здания монастыря сильно пострадали во время Великой Отечественной войны, в настоящее время здесь ведутся реставрационные работы.

Ельня. Город расположен в верховьях реки Десны в 82 км к востоку от Смоленска. В древности занимал выгодное положение на волоке между Десной и Угрой. До середины XVIII века был дворцовым селом. С 1776 года получил статус уездного центра. В связи с удаленностью от основных транспортных путей город развивался крайне медленно. И лишь строительство в 1899 году железной дороги несколько улучшило экономико-географическое положение. Наибольшую известность город приобрел во время Великой Отечественной войны, именно на Ельнинской земле родились первые гвардейские дивизии. В настоящее время промышленность города представлена переработкой местного сырья. Здесь работает уникальный обозостроительный завод, построены современные льноперерабатывающий, сыродельный и кирпичный заводы, имеется филиал трикотажной фабрики.

В 27 км к югу от Ельни находится село Новоспасское, родина основоположника русской классической музыки М.И.Глинки. Сохранились старинный парк и церковь, восстановлен дом Глинок. Ежегодно здесь проходит Глинковская декада, на которую съезжаются лучшие музыканты страны.

ВОСТОЧНЫЙ РАЙОН

В ландшафтном отношении район преимущественно располагается в Вяземско-Вазузском возвышенном маренном округе.

Восточный район относится к типичным староосвоенным районам Центральной России. Его экономико-географическое положение в процессе исторического развития претерпело значительные изменения. Однако оно всегда определялось транспортными путями. Долгие годы район находился «в тени» Смоленска и Москвы. До второй половины XVIII века единственным городом была Вязьма. В начале XVIII века, в связи с переносом столицы из Москвы в Санкт-Петербург, для обеспечения последнего продовольствием и различными материалами через Восточный регион были проложены сухопутные и речные пути. В 1776 г., в связи с реорганизацией административно-территориального деления Российской империи, на карте Смоленщины появился ряд новых уездов, в том числе Гжатский и Сычевский, а их центры приобрели статус городов. Большой ущерб району был нанесен во время Отечественной войны 1812 года.

В XIX веке, после строительства железной дороги Петербург-Москва, Восток потерял роль перевалочной базы. Этому же способствовало ухудшение условий навигации на Гжати, Вазузе и других реках. Импульсом для хозяйственного развития территории стало развернувшееся в 70-80-е годы XIX века железнодорожное строительство. В то же время здесь сформировался крупный район товарного льноводства.

В советский период географическое положение улучшилось после строительства железной дороги на Брянск.

Сейчас оно определяется важнейшими железнодорожной и автомобильной

магистралями широтного направления. На развитие Востока также оказывают влияние железные дороги: Брянск-Вязьма-Ржев, Вязьма-Калуга, шоссейная дорога Ржев-Вязьма-Калуга, Старая Смоленская дорога. Близость Москвы и Московской области, наличие тесных экономических, транспортных связей позволяет относить эту территорию к дальнему Подмосквью. В настоящее время регион превратился в зону отдыха москвичей. Здесь, особенно в Гагаринском, Темкинском и Угранском районах, активно ведется строительство дач, ведомственных домов отдыха. Вместе с тем данная зона является важным источником водоснабжения столицы. Для этих целей построена Вазузская гидросистема, создано одноименное Вазузское водохранилище. Развитие хозяйства и рекреации в бассейне Вазузы может ухудшить качество воды, поступающей в Москву.

Население Востока – почти 190 тыс. чел. (16,3% областного). Демографическая ситуация в регионе мало отличается от положения в других районах Смоленщины.

Вспомним, каковы черты и тенденции развития современной демографической ситуации?

Отличительной особенностью региона является слаборазвитая сеть городских поселений. На 6 районов приходится всего 5 таких поселений, в Темкинском районе они отсутствуют совсем. В остальных статус городских имеют лишь районные центры. Доля горожан несколько больше половины, однако, она ниже среднеобластного показателя. Из трех городов Гагарин и Вязьма являются городами областного, Сычевка – районного подчинения. Среди сельских поселений преобладают сельскохозяйственные. В Вяземском и Гагаринском районах средний размер сельского поселения превышает среднеобластной уровень, в других районах, особенно Угранском и Новодугинском, данный показатель является одним из самых низких. Среди крупнейших сельских населенных пунктов: Карманово и Никольское, Туманове и Семлево, Кайдаково и Андрейково, Входы и Темкино. Как правило, это многофункциональные поселения, часть из них в прошлом, а последний — и ныне, является районным центром.

По развитию среднего специального и профессионально-технического образования Восток уступает только Центральному району. Среди центров подготовки кадров выделяется Вязьма, где находятся политехнический техникум, медицинское и три профтехучилища. В Гагарине имеются сельскохозяйственный колледж, педагогическое и профессионально-техническое училища.

Велики и разнообразны рекреационные ресурсы Востока. Живописные ландшафты, благоприятная экологическая обстановка, обилие грибов и ягод, возможности для охоты и рыбной ловли, значительное количество памятников природы и культуры привлекают множество желающих отдохнуть на берегу Угры, Гжати, Вазузского и Яузского водохранилищ. В Аликсандрино Новодугинского района много лет действует дом отдыха.

Большой интерес для туристов представляют места, связанные с жизнью замечательных людей. В д.Клушино Гагаринского (бывшего Гжатского) родился, в Гагарине (бывший г.Гжатск) провел школьные годы первый в мире космонавт Ю.А.Гагарин. В Хмелите, бывшем родовом имении, неоднократно бывал известный русский писатель А.С.Грибоедов. В настоящее время здесь создан музей-

заповедник. Вяземский район – родина известного флотоводца П.С.Нахимова и декабриста И.Д.Якушкина.

В Новодугинском районе в д.Милюкове находится родина основоположника современного почвоведения В.В.Докучаева, в д.Аносово родился художник О.Г.Верейский, в Липецах – один из известных общественных деятелей России XIX века, теоретик славянофильства Ал.С. Хомяков.

Д.Глотовка Угранского района – родина известного советского поэта М.В.Исаковского. Немало в регионе сельских поселений, связанных с военной отечественной историей: Царево-Займище, Семлево, Скугорево, Знаменка и др.

В Пречистом, Самуйлово, Липецах, Васильевском, Высоком, Дугино, Александрино сохранились старинные парки и архитектурные ансамбли бывших помещичьих усадеб, построенных в XVIII-XIX вв.

Главные центры познавательного туризма на Северо-Востоке – Вязьма и Гагарин.

В Вязьме интерес представляют комплекс Иоанно-Предтеченского монастыря, особенно церковь Одигитрии Смоленской; Троицкий собор; церкви Богородицкая, Спасо-Преображенская и др., памятники героям Отечественной войны 1812 г., солдатам Перновского полка, генерал-лейтенанту М.Г.Ефремову. В Гагарине наибольшее внимание привлекает мемориальный музей Ю.А.Гагарина, краеведческий музей, в городе сохранились Казанская, Вознесенская, Тихвинская и ряд других церквей.

По уровню развития хозяйства Восток занимает 3 место в области после Центрального и Южного подрайонов. Среди отраслей ведущую роль играют строительная индустрия, машиностроение, легкая и пищевая промышленность, а в сельском хозяйстве – молочно-мясное животноводство, льноводство, производство зерна и картофеля.

Крупнейшим экономическим, культурным и организующим центром Восточного района является Вязьма. Возникнув в средневековье, известный в 1239 г. как центр удельного княжества, город не уступал с тех пор своего ведущего положения на важнейших речных и сухопутных путях, что превратило Вязьму в один из крупнейших торговых центров государства. В XVIII веке Вязьма вышла на 1 место в губернии по величине купеческого капитала. Свое первенство в оптовой торговле Вязьма сохраняла вплоть до Октябрьской революции. Благодаря выгодному транспортному положению, Вязьма по промышленному развитию превосходила губернский центр, превратившись в один из крупнейших в России центров маслобойного и кожевенного производства. Ежегодно в Вяземском уезде перерабатывалось более 1 миллиона пудов льняного семени. Далеко за пределами Смоленщины были известны вяземские пряники. О значении города в дореволюционной России свидетельствует факт, что Вязьма была в числе городов, которые должен был знать учащийся средней школы.

Современная Вязьма – третий по численности населения (около 60 тыс.чел.) город Смоленщины, важнейший ее транспортный узел, промышленный центр, характеризующийся чрезвычайно развитой отраслевой структурой.

Вязьма, как никакой другой город Смоленщины, выделяется строительной индустрией. Среди предприятий строительного комплекса выделяется крупней-

ший в области производитель строительных материалов – горнообогатительный комбинат, щебеночный завод, домостроительный комбинат, заводы по производству железобетонных изделий и др. Машиностроительные заводы специализированы на производстве электротехники, оборудования для прачечных и др. К уникальным предприятиям города относится завод графитовых изделий, без продукции которого не могут обойтись алюминиевая и некоторые другие отрасли цветной металлургии.

Легкая промышленность представлена Вяземским льнокомбинатом – одним из крупнейших в России производителем мешковины, и единственным в области кожевенным заводом. Далеко за пределами области знают продукцию завода синтетических продуктов (шампунь, моющие средства).

Среди предприятий пищевой промышленности – мясокомбинат, молокозавод, пищекомбинат, являющийся крупнейшим в области по производству майонеза и крекеров.

В Вязьме также находится комбинат хлебопродуктов с крупнейшим на Смоленщине элеватором и комбикормовым заводом.

Географическое положение предопределило значительное развитие транспорта. Современная Вязьма – крупнейший железнодорожный узел Смоленщины. В городе находится локомотивное депо, многочисленные предприятия по обслуживанию железнодорожного транспорта.

Другая историческая судьба у самого восточного города Смоленщины – Гагарина (до 1968 г. – Гжатска). Своим рождением он обязан Санкт-Петербургу. Новая столица требовала хороших связей с центральными и южными районами Европейской России. 28 октября 1715 г. Петр I повелел сделать судовой ход по рекам Гжать и Вазузе. В ноябре 1719 г. был обнародован указ об открытии Гжатской пристани. В 1776 г. Гжатская слобода становится уездным городом Смоленщины. Через 4 года ему был пожалован герб, на котором на серебряном фоне изображена барка, груженная хлебом. Долгое время по развитию оптовой торговли Гжатск уступал только Вязьме. Строительство в 1815 году Николаевской железной дороги, надежно связавшей Москву и Петербург, отвлекло от Гжатска часть грузов. В 1870 г. Гжатск занимал четвертое место в губернии по промышленному развитию.

Строительство железной дороги Брест-Москва послужило мощным стимулом развития производительных сил, способствовало развитию в уезде торгового льнозавода и молочно-мясного животноводства. В 70-е гг. XIX века пристань фактически прекратила свое существование.

В настоящее время Гагарин – крупный промышленный центр. В городе действуют машиностроительный, светотехнический и завод “Динамик”. Одним из крупнейших в России производителем сухого молока является молочноконсервный комбинат. Ведущее предприятие легкой промышленности – швейная фабрика.

Самым северным городом Смоленщины является Сычевка. Вчерашнее дворцовое село, уездный город с 1776 г., сегодня она не относится к числу крупных промышленных центров. Здесь нет крупных предприятий. Промышленность представлена электродным, кирпичным и льноперерабатывающими заводами, мясокомбинатом, небольшим молокозаводом. Из поселков городского типа Восточ-

ного района наибольшее значение имеет Угра. Своим рождением поселок обязан строительству железной дороги Вязьма-Брянск. В настоящее время Угра – один из основных центров деревообрабатывающей промышленности. Из пищевой индустрии – крупный сырзавод.

ЮЖНЫЙ РАЙОН

Данный район расположен в пределах двух ландшафтных округов (Сожско-Днепровский лессовый и Остёрско-Деснинский-Угранский задровый) двух провинций (Смоленско-Московской и Днепровско-Деснинской).

Юг области тяготеет ко второму по величине городу Рославлю, возникшему в XII веке как крепость на важнейшем Черниговском тракте. Занимая выгодное географическое положение, город активно развивался в средние века, славился производством меда и воска. В дальнейшем неоднократно захватывался и входил в состав Великого княжества Литовского, и лишь в XVII веке эта территория окончательно вошла в состав России. Более благоприятные природно-климатические условия с давних пор выделяли южный район в сельскохозяйственном производстве. Строительство важнейших дорог в середине XIX века (см. главу “Транспорт”) привело к ускоренному экономическому развитию территории. В настоящее время в районе проживает свыше 210 тыс. жителей, из них 58% - горожане. Средняя плотность населения составляет 23,5 человек/кв.км. Хозяйство района многофункционально. Особенно выделяется электроэнергетика, представленная Смоленской АЭС (г. Десногорск), вырабатывающей более 20 млрд. кВт/час, в год, что составляет 80% всей выработанной в области энергии. Развито машиностроение, преимущественно транспортное и инструментальное, а также легкая, пищевая, стекольная промышленность. Наибольшей известностью пользуются Первомайский стекольный завод, выпускающий изделия из хрусталя и цветного стекла, Рославльский и Воргинский заводы. Широко развито сельское хозяйство, на переработке продукции которого специализируется 5 сырзаводов, 3 спиртзавода, один из крупнейших в области мясокомбинатов – Рославльский. Здесь находится 7 льнозаводов и экспортная льнобаза. Промышленность стройматериалов представлена кирпичными заводами и ЖБИ.

Сельское хозяйство имеет ярко выраженную молочно-мясную специализацию с развитыми льноводством, картофелеводством и овощеводством. Здесь активно развивается зерновое хозяйство, а в последние годы стали выращивать гречиху и (на опытных участках) сахарную свеклу.

В районе есть серьезные экологические проблемы, связанные с аварией на Чернобыльской АЭС в 1986 г. Отдельные территории загрязнены радиоактивными веществами. Серьезную озабоченность вызывает и Смоленская АЭС, особенно надежность ее эксплуатации и захоронение радиоактивных отходов.

В районе 3 города, 2 из — них областного, а один – районного подчинения.

Рославль является вторым по величине городом области (60,7 тыс. жителей). Он имеет выгодное экономико-географическое положение, связанное с пересечением важных транспортных магистралей – железных дорог (Рига-Орел и Сухиничи-Рославль-Кричев) и шоссейных (Москва-Брест и Воронеж-Рига). Хо-

зяйство города представлено машиностроением (заводы тормозной аппаратуры и алмазного инструмента, вагоноремонтное депо, авторемонтный и технологической оснастки), легкой (шпагатная, трикотажная, швейная фабрики), пищевой (мясокомбинат, пищекомбинат, жиркомбинат, маслосыркомбинат, хлебозавод) и т.д. Имеются отдельные специализированные производства, такие как химический завод, фабрики игрушек и беловых товаров. В городе сохранились 6 церквей XIX века, две из них - действующие. Есть 3 средних специальных учебных заведения, 9 школ, краеведческий музей.

Десногорск – самый молодой (1989 г.) и быстро растущий город в области. В нем проживает более 35 тыс. жителей, в основном это молодежь.

Своим возникновением город обязан АЭС (мощность 3 млн.кВт). На Десногорском водохранилище получило развитие рыбоводство. В городе созданы предприятия и учреждения, обеспечивающие жизненно необходимые функции: хлебозавод, типография и т.д.

Починок возник в 1868 г. как станция на Рижско-Орловской железной дороге, статус города получил в 1926 г. Здесь проживает более 10 тыс. жителей. Хозяйство специализируется на выпуске стройматериалов (завод железобетонных изделий и конструкций), переработке сельхозпродукции (сырзавод) и легкой промышленности. Починок является центром наиболее сельскохозяйственно развитого района Смоленщины.

В 24 км к югу от Починка в д.Шанталово, в бывшем имении сына поэта А.Н.Плещеева, с 1930 года работает сельхозтехникум.

В Починковском районе находится также родина талантливого русского поэта А.Т.Твардовского - хутор "Загорье", воссозданный руками его брата И.Т.Твардовского.

L. Egorenckov

The modern economical-geographical differentiation of the Smolensk region.

In the article is detached and describe the five modern economical-geographical district of the Smolensk region (pic. 1).

Key words: agrarian, industrially-agrarian, frame, peripheral, economic and social potential, motor industry, a source of raw materials, laboratory ware, peatery, building materials, coal, a state district power station, transport, power, mechanical engineering, food and light industry, a radioactive waste.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНО-СОЦИАЛЬНОЙ СРЕДЫ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ*

В статье анализируется экологическое состояние природных компонентов среды Белорусского Полесья, а именно воздуха, водных объектов, почвы, также рассматривается влияние экологического загрязнения на население и рекреационное природопользование изучаемой территории.

Ключевые слова: Полесье, экологическое состояние, природно-социальная среда, загрязнения, выбросы вредных веществ, экосистемы, сточные воды, рекреационные ресурсы.

Антропогенное воздействие на окружающую природную среду Белорусского Полесья связано с функционированием сельского хозяйства (степень сельскохозяйственной освоенности региона составляет 52%), промышленности, трансъевропейских трубопроводов, эксплуатации торфяных месторождений и крупномасштабным осушением болот и заболоченных земель.

К естественным экосистемам, не подвергшимся антропогенной нагрузке, можно отнести территории, находящиеся в ведении лесохозяйственных организаций, под заповедниками и курортами, а также земель запаса. Их суммарный удельный вес в общей земельной площади составляет около 20%.

Отмечается, что наиболее значимым экологическим фактором, влияющим на окружающую среду Белорусского Полесья, является загрязнение атмосферного воздуха. Валовой выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2005 году составил 1213 тыс.т. А начиная с 1999 г., в регионе наметилась тенденция к сокращению поступающих в атмосферу вредных выбросов от стационарных источников (рис 1).

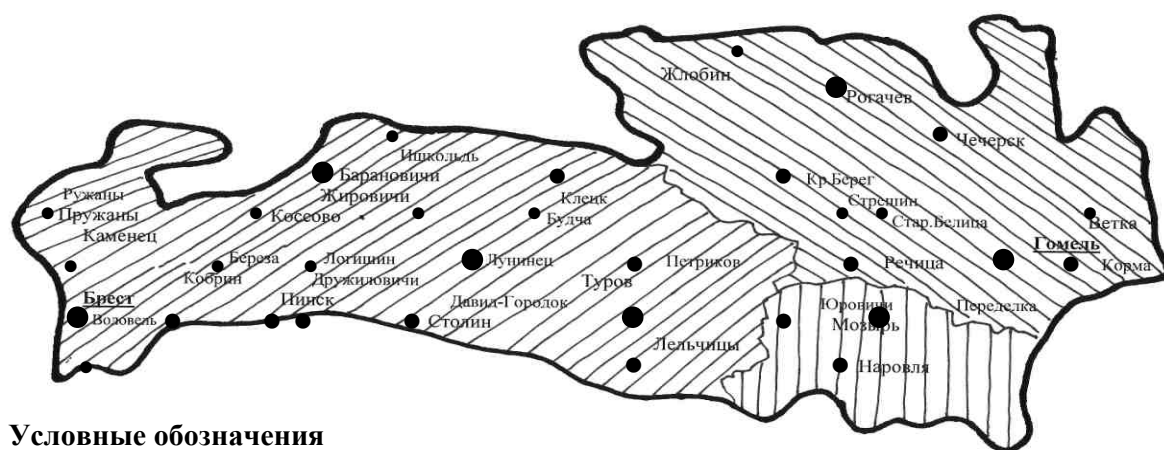


Рис. 1. Выбросы вредных веществ в атмосферный воздух
Белорусского Полесья

* © Колесникович В.П.

Это обусловлено главным образом уменьшением объемов производства, а также заменой топлива и проведением соответствующих природоохранных мероприятий. В целом за весь рассматриваемый период (с 1999 по 2005 г.) объем выброшенных в атмосферу веществ сократился в 2,6 раза, в том числе от стационарных источников – в 3,3 раза.

Из всех городов, расположенных на территории Полесья, наибольшие объемы выбросов вредных примесей от стационарных источников в 2005 году наблюдались в Гомеле. По объему вредных выбросов в атмосферу от стационарных источников в расчете на одного жителя лидируют Мозырь, Светлогорск, Пинск и Гомель (рис 2).



Условные обозначения

- сильное загрязнение (до 45 тыс.т. в расчете на 1 жителя)
- среднее загрязнение (до 30 тыс.т. в расчете на 1 жителя)
- слабое загрязнение (до 15 тыс.т. в расчете на 1 жителя)

Физико-географические районы
 // Припятское Полесье || Мозырское Полесье \\\ Гомельское Полесье

Рис. 2. Основные узлы промышленно-энергетического загрязнения Белорусского Полесья

Таким образом, состояние атмосферного воздуха с точки зрения его соответствия требованиям, предъявляемым к нему человеком и другими живыми существами, населяющими территорию Полесья, помимо общего объема выбросов в него вредных веществ, характеризуется также составом последних. Дело в том, что выбрасываемые в атмосферу народнохозяйственными объектами отходы производства существенно различаются между собой степенью вредного воздействия как на человека, так и на другие живые организмы [2].

Анализ фондового и литературного материала по состоянию водных объектов показал, что происходит сокращение забора воды из природных водных источников и сброс в естественные водоемы неочищенных либо недостаточно очищенных сточных вод.

Химический состав сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водоемы, в разрезе бассейнов основных рек, протекающих по территории Белорусского Полесья, представлен в рис 3.

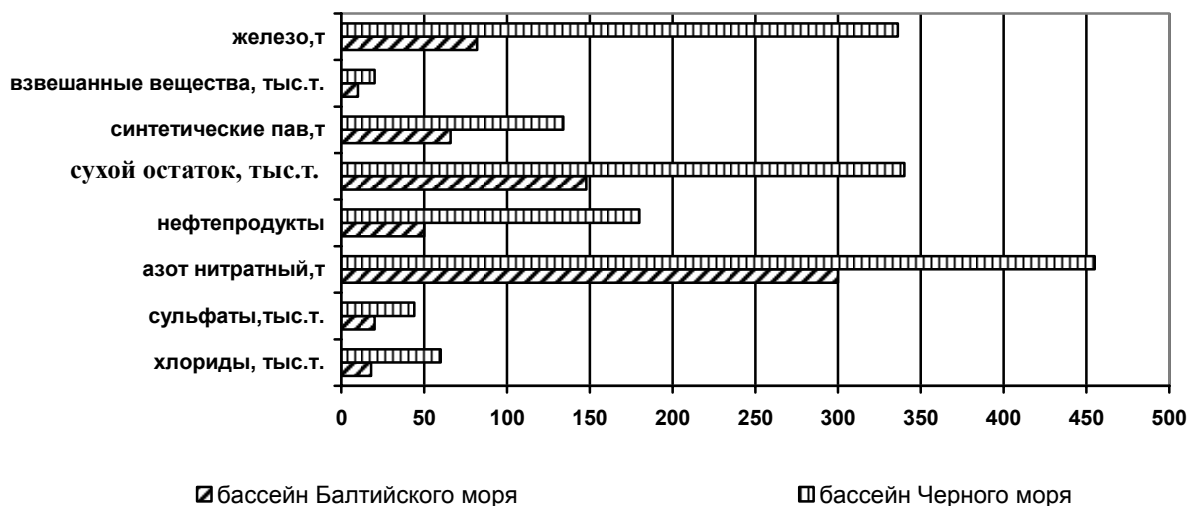


Рис. 3. Наличие загрязняющих веществ в сточных водах (по бассейнам, 2005 г.)

Систематический сброс в поверхностные водоемы большого количества сточных вод, насыщенных различными вредными веществами, обуславливает неуклонное ухудшение качества поверхностных и связанных с ними грунтовых вод. Содержание ряда компонентов, в частности сульфатов, хлоридов натрия и калия, в поверхностных водах очень часто превышает фоновые концентрации в 2–3 и более раз [1,2].

Таким, образом, исходя из комплексной оценки качества вод, учитывающей содержание в них различных загрязняющих веществ, к категории загрязненных отнесена река Припять ниже г. Пинска (ИЗВ – 2,6). Умеренно загрязненными (приближающимися к загрязненным) признаны участки рек Узы ниже г. Гомеля (ИЗВ – 2,3), слабо загрязненными являются реки Западный Буг, Березина, Пина и Сож (ИЗВ менее 2,0) (рис 4).

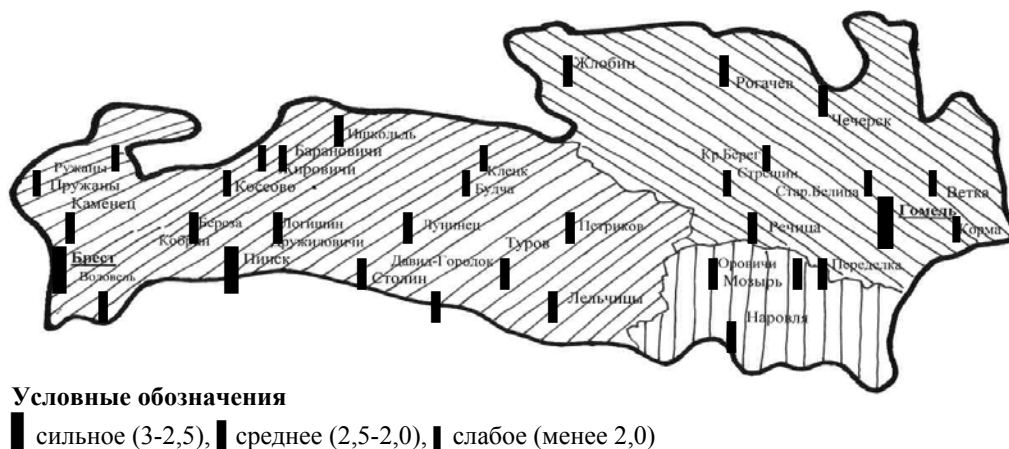


Рис. 4. Загрязнение рек Белорусского Полесья по ИЗВ

Все большую угрозу экологической безопасности Белорусского Полесья начинают создавать твердые отходы производства и потребления промышленного происхождения. По состоянию на 1 января 2007 года их накопилось всего 684,6 млн. т. Преобладающую часть промышленных отходов составляют галитовые отходы – 590,6 млн. т., или 86,3%.

Для региона характерно наличие довольно большого количества химически опасных объектов, представляющих потенциальную угрозу экологической безопасности жизнедеятельности населения. По состоянию на 1 января 2007 года на территории региона функционировало 56 химически опасных и свыше 256 взрывопожароопасных предприятий с большими запасами токсичных, сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ).

Негативное воздействие на окружающую природную среду Белорусского Полесья усиливается радиационным загрязнением территории в результате аварии на Чернобыльской АЭС 1 апреля 1986 г. Площадь зараженных земель составляет около 43 тыс. км², в соответствии с этим на территории Белорусского Полесья выделяют следующие зоны радиоактивного загрязнения почв: эвакуации (отчуждения), первоочередного отселения, последующего отселения, с правом на отселение и проживания с периодическим радиационным контролем.

Особую опасность для животного мира, населяющего территорию Белорусского Полесья, представляют промышленное, сельскохозяйственное и радиационное загрязнение, в т.ч. представляет опасность строительство и эксплуатация транспортных магистралей, в первую очередь — трансевропейских транспортных коридоров, отличающихся наиболее интенсивным и скоростным движением [3,4]. Поэтому редкие и реликтовые виды животных и растений заносятся в Красную Книгу Республики Беларусь.

Таким образом, рекреационные ресурсы Белорусского Полесья испытывают сильное давление со стороны хозяйственной деятельности. Наиболее активное воздействие на состояние рекреационных ресурсов оказывают загрязнение атмосферы и гидросферы, а также нарушение почвенного покрова, растительного и животного мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галай Е.И. Геоэкологические основы природопользования. – Мн. БГУ, 2004. – 81 с.
2. Егоренков Л.И. Экология туризма и сервиса. - М.: Финансы и статистика, 2003. – 208 с.
3. Желтков И. М. Факторы промышленного роста в Республике Беларусь в 1996-2003гг. // Белорусский экономический журнал, №3. — 2004. — С.15 – 46.
4. Экономические, медико-биологические и социально-экономические последствия катастрофы на ЧАЭС в Беларуси. Мн.: Мин. по чрезвычайным ситуациям и защите населения от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Республики Беларусь; Ин-т радиобиологии Академии наук Беларуси, 2006. – 290 с.

Ecological condition of the natural-social environment of the Belarus Polesye

V. Kolesnikovich

In this article the ecological condition of natural components of the environment of the Belarus Polesye, namely air, water objects, ground, as well as the influence of the ecological

pollution on the population and recreational use of the natural resources of the investigated territory is analyzed.

Key words: Polesye, an ecological condition, the prirodno-social environment, pollution, emissions of harmful substances, ecosystems, sewage, recreational resources.

Нестеров Е.М.

Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена (РГПУ им. А.И. Герцена)
заведующий кафедрой геологии и геоэкологии
доктор педагогических наук,
кандидат геолого-минералогических наук, профессор

Зарина Л.М.

РГПУ им. А.И. Герцена
ассистент кафедры геологии и геоэкологии

Пискунова М.А.

РГПУ им. А.И. Герцена
аспирант 3 курса кафедры геологии и геоэкологии

МОНИТОРИНГ ПОВЕДЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СНЕЖНОМ И ПОЧВЕННОМ ПОКРОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА*

Содержание тяжелых металлов в приземных слоях атмосферы определяется посредством исследования снежного покрова как концентратора атмосферных примесей. Объектами исследования являются снежный покров и почвы в пределах территории центрального района Санкт-Петербурга. Определение содержания элементов проводится методом рентгенофлуоресцентного анализа. Исследования показали низкий уровень загрязнения снежного покрова (в пределах ПДК) и высокий уровень загрязнения почвы (превышения ПДК в 3-18 раз).

Ключевые слова: мониторинг, тяжелые металлы, почвенный и снежный покровы, анализ, токсиканты, корреляция, матрица, спектр, логнормальное распределение, кластерный анализ, класс опасности.

Среди множества волнующих современное общество проблем охрана окружающей среды занимает одно из первых мест. В современном мире более половины населения планеты проживает в городах, и доля городского населения неуклонно возрастает. Города стали центрами сосредоточения населения, промышленности и обусловленного этим интенсивного загрязнения окружающей среды, которое по площади аномалий токсикантов представляет собой техногенные геохимические провинции. В процессе деятельности человека происходит постоянное изъятие ресурсов, их перемещение, переработка и возвращение в природу. Города, урбанизированные территории являются замыкающими звеньями в цепи ресурсных циклов. Здесь происходит максимальное накопление отходов функционирования человечества – результатов выбросов, сбросов, размещение жидких и твердых отходов, причём именно в почве накапливаются все поступающие в окружающую среду вредные вещества. Несмотря на усиление мер контроля над состоянием окружающей среды в городах количество выбросов непрерывно увеличивается, что свидетельствует о необходимости и важности систематического изучения загрязнения атмосферы урбанизированных территорий. Особая роль в геохимическом мониторинге и оценке экологического состояния окружающей среды городов отводится изучению тяжелых металлов (ТМ), которые в списке приоритетности загрязняющих веществ занимают одно из ведущих положений [1].

* © Нестеров Е.М., Зарина Л.М., Пискунова М.А.

Состав снега (концентраатора атмосферных примесей) служит косвенным показателем загрязнения приземных слоев атмосферы, дает информацию о пространственном распределении химических элементов и интенсивности воздействия источников выбросов за определенный период: период одного снегопада или за весь период лежания снега. Снег, обладая высокой сорбционной способностью, захватывает по время снегопада существенную часть продуктов техногенеза из атмосферы и откладывает их на поверхности. В снежном покрове аккумулируется также пыль, оседающая в периоды между снегопадами. Первые результаты изучения химического состава снега относят к началу XX века. В феврале 1910 г. для территории Лондона были получены данные, что в будний день снег увлекает с собой на крыши зданий 422 мг на 1 литр воды взвешенных и растворенных частиц, а в выходной день, когда не работает большинство фабрик и заводов – только 93 мг/л.

Годовые динамические наблюдения за составом снега на одной и той же территории позволяют выявить тенденцию в изменении качества окружающей среды, обнаружить новые очаги загрязнения, в которых пока не произошло существенных нарушений химического состава [2]. Это определяет важность, и необходимость проведения эколого-геохимической оценки загрязнения снежного покрова как естественного накопителя химических элементов за зимний период в центральной части Санкт-Петербурга.

В данной работе анализируются содержания и поведение тяжелых металлов в снежном покрове центральной части Санкт-Петербурга за шестилетний период наблюдения; создается корреляционная матрица и проводится кластерный анализ данных за 2007 год. Отбор проб снега производился ежегодно в феврале, марте с 2003 по 2008 гг. по точкам со всей толщи снежного покрова в пределах территории центрального района Санкт-Петербурга. Объем взятых проб в среднем составлял 3-4 дм³. Все измерения проводились в Лаборатории геохимии окружающей среды имени А.Е. Ферсмана кафедры геологии и геоэкологии РГПУ им. А.И. Герцена, по стандартной методике на рентгенофлуоресцентном спектрометре «СПЕКТРОС-КАН-МАКС», позволяющем определить валовое содержание таких тяжелых металлов, как Bi, Pb, Zn, Cu, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, V и других.

В результате статистической обработки аналитических данных было установлено, что наблюдаемое распределение концентраций элементов подчиняется логнормальному закону. Таким образом, в качестве параметров распределения были использованы средние геометрические значения содержания элементов и стандартные множители в качестве меры геохимической дисперсии [3].

Таблица 1

Средние геометрические содержания тяжелых металлов (мкг/л)
в снежном покрове центральной части Санкт-Петербурга за 2003-2008 гг.

Тяжелые металлы		2003 [4]	2004 [5]	2005	2006 [6]	2007 [7]	2008	ПДК [8]
Bi	C _г	17,5	12,9	14,2	13,6	16,9	6,7	100
	ε	1,4	1,1	1,2	1,2	1,6	1,4	

Pb	C _г	17,2	12,1	12,1	10,1	14,2	6,2	30
	ε	1,3	1,1	1,2	1,2	1,7	1,5	
Zn	C _г	144,0	164,7	268,7	81,8	17,9	61,7	1000
	ε	1,3	1,5	1,3	1,6	1,5	1,5	
Cu	C _г	15,0	21,5	28,5	19,3	21,1	25,7	100
	ε	1,7	1,6	1,4	1,4	1,1	1,7	
Ni	C _г	7,4	3,9	9,2	7,0	3,2	3,0	100
	ε	1,5	1,7	1,6	1,2	1,7	1,7	
Fe	C _г	15,0	17,3	14,1	16,2	13,6	17,2	300
	ε	1,4	1,7	1,4	1,3	1,3	1,7	
Cr	C _г	9,9	7,1	7,4	7,0	8,4	4,1	500
	ε	1,5	1,1	1,1	1,0	1,6	1,6	
V	C _г	8,7	7,1	9,8	8,5	8,5	3,4	100
	ε	1,5	1,2	1,2	1,4	1,1	1,3	

Примечание: C_г – среднее геометрическое, ε – стандартный множитель

Рассматривая результаты проведенных анализов (табл. 1), можно сделать вывод о достаточно низком уровне загрязнения снега тяжелыми металлами в центральной части Санкт-Петербурга. В талой воде содержание металлов в среднем в 5-50 раз ниже, чем уровень предельно допустимых концентраций для воды водоёмов. Также из таблицы видно, что выборки характеризуются однородностью и относительно небольшим разбросом концентраций элементов ($\epsilon = 1,1-1,7$).

На диаграмме (рис. 1а) наблюдаются в целом постоянные значения концентраций исследуемых элементов, а незначительные колебания могут быть связаны с ошибками пробоотбора, пробоподготовки или погрешностями прибора. Поведение Zn (резкое увеличение содержания в 2 раза в 2005г., затем скачкообразное понижение в 3 и в 14 раз соответственно в 2006-2007 гг.) может быть связано с различными причинами, в том числе близость к автомобильным дорогам, ремонтом крыш либо неправильным выбором места пробоотбора (снежный отвал, близость к источникам поступления цинка) (рис. 1б).

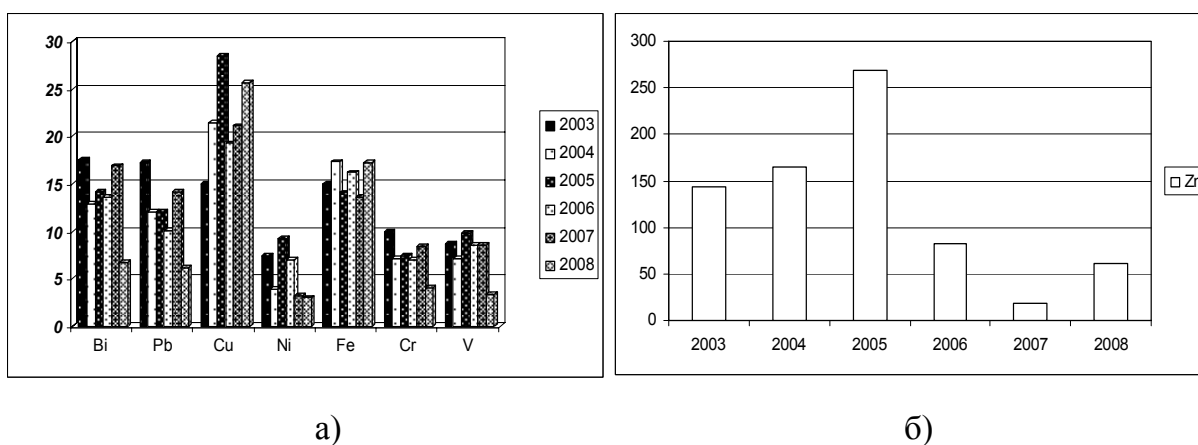


Рис. 1. Диаграммы распределения содержаний элементов (мкг/л) по годам:
Bi, Pb, Cu, Ni, Fe, Cr и V – а; Zn – б

По данным отбора 2007 года была построена корреляционная матрица (табл. 2). Её анализ показал, что коэффициент корреляции достигает максимальных значений для Bi, Pb и Cr и изменяется в пределах от 0,86 до 0,95. Статистически значимая положительная взаимосвязь отмечается между Ni и Zn ($R=0,72$), Ni и Cu ($R=0,79$), Cu и Fe ($R=0,75$), Cu и Cr ($R=0,75$), Fe и Ni ($R=0,91$). Также наблюдается взаимосвязь между V и Zn, Cu, Ni, Fe (R от 0,74 до 0,97).

Таблица 2

Значения парных коэффициентов корреляции между элементами в снежном покрове центральной части Санкт-Петербурга за 2007 год

	Bi	Pb	Zn	Cu	Ni	Fe	Cr	V
Bi	1.00	0.95	0.16	0.60	0.33	0.40	0.93	0.46
Pb		1.00	0.13	0.54	0.23	0.24	0.86	0.31
Zn			1.00	0.38	0.72	0.68	0.35	0.74
Cu				1.00	0.79	0.75	0.75	0.77
Ni					1.00	0.91	0.58	0.87
Fe						1.00	0.64	0.97
Cr							1.00	0.70
V								1.00

Для более полного анализа всей совокупности данных и для выяснения более тонкой структуры взаимосвязи между элементами и выделения элементных ассоциаций был применен метод кластерного анализа на основе алгоритма расчета евклидового расстояния в многомерном пространстве нормализованных параметров.

Как видно из полученных данных (рис. 2), на основе выбранной меры расстояния, среди рассмотренных элементов можно выделить две основные группы: 1) V, Fe и Cr; 2) Pb и Bi. Менее тесную связь с перечисленными элементами имеет Cu и Zn. Ni характеризуется слабой связью со всеми элементами.

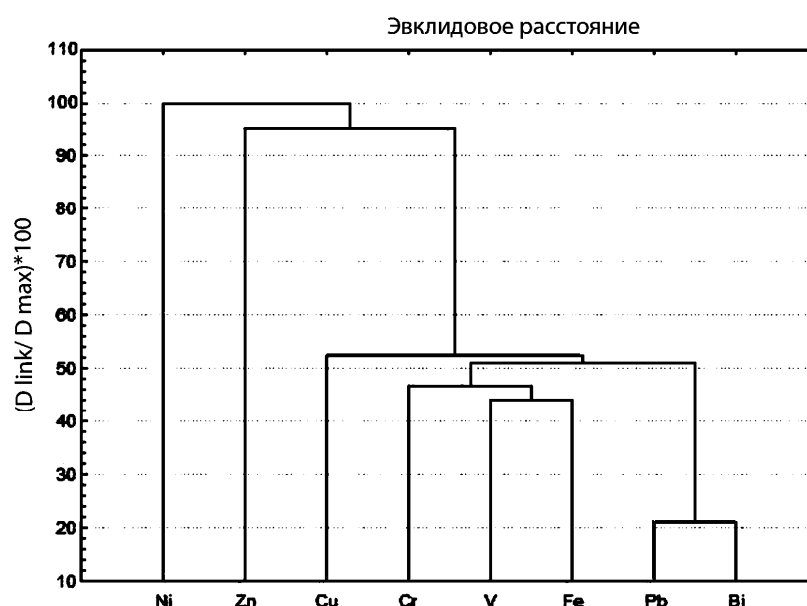


Рис. 2. Результаты кластерного анализа содержаний элементов в снежном покрове центральной части Санкт-Петербурга за 2007 год

В 2008 г. проверялось соотношение между захваченными металлами при садке снега (свежий сбор) и севшими из атмосферы самостоятельно (опробование через неделю и через две недели после свежей садки снега). Исследования показали, что через неделю количественное содержание тяжелых металлов увеличилось в среднем на 26,7%, а через 2 недели — на 126,7% по отношению к первому опробованию. На основе лабораторных исследований можно сделать вывод о достаточно низком содержании тяжёлых металлов в талой воде снежного покрова центральной части Санкт-Петербурга. За пятилетний период не наблюдается резких скачков содержания элементов, за исключением Zn, что свидетельствует об их равномерном поступлении. Следовательно, мы можем говорить о достаточно низком загрязнении атмосферного воздуха на исследуемой территории. На основе корреляционной матрицы и кластерного анализа нами были выделены группы элементов. Наиболее тесными связями обладают V, Fe, Cr, Pb и Bi. Это свидетельствует об источнике поступления тяжёлых металлов – атмосфере. Для своевременного выявления и устранения очагов загрязнения необходим дальнейший мониторинг данного объекта.

Интерес к изучению вещественного состава снежного покрова крупных городских агломераций продолжает возрастать. Исследования позволяют дать количественную оценку выпадения загрязнителей из атмосферы, выявления источников загрязнения и ореолов их влияния. Исследования позволяют точно оценить количество веществ, которые после снеготаяния попадают в подземные и наземные воды и почвы. Для более полного и всестороннего исследования состояния окружающей среды важно проследить дальнейшую судьбу тяжёлых металлов после таяния снежного покрова, т.к. значительная их часть попадает в почвы, далее в водоемы (поверхностные и подземные) и в живые организмы.

Тяжёлые металлы являются одним из наиболее опасных загрязнителей окружающей среды в целом и почвы в частности, и связано это с тем, что тяжёлые металлы активно участвуют в биологических процессах, входят в состав многих ферментов, способны накапливаться в почве в различных формах, отличающихся как по способности миграции в сопредельные среды, так и по возможности биологического накопления. В работе приведены результаты исследования тяжёлых металлов в почвенном покрове территории, ограниченной пр. Невой и Мойкой, Невским проспектом и ул. Гороховой, проведенные в Лаборатории геохимии окружающей среды им. А.Е. Ферсмана. Данная работа представляет часть долгосрочной программы по экологическому мониторингу территории центральной части Санкт-Петербурга. Пробы почвы отбирались в апреле 2005 года почвенным буром с верхнего горизонта (0-15 см) на всей территории. Было отобрано более 60 проб. Для координатной привязки проб почв использовался GPS-навигатор eTrex Legend. После пробоподготовки исследуемые образцы почв анализировались рентгенофлуоресцентным методом на спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС». Для анализа почв использовалась методика, разработанная фирмой-изготовителем прибора НПО «СПЕКТРОН», позволяющая анализировать такие элементы, как: V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Pb, Sr, As, MnO, Fe₂O₃, TiO₂ с высокой чувствительностью.

Оценка качества почв производилась двумя способами. Первый – сопоставлением выявленных содержаний токсикантов с нормативами (ПДК); второй – рас-

четом суммарного показателя загрязнения почв (Z_c). Показатель Z_c рассчитывался по формуле: $Z_c = \sum K_k \cdot (C_i - C_f) / (C_f \cdot n)$, где K_k – коэффициенты концентрации элементов – отношение содержания элемента (C_i) к фоновому его содержанию (C_f), а n – число учитываемых элементов.

Полученные результаты исследований приведены в табл 3, здесь же даны фоновые содержания тяжёлых металлов в почве для Санкт-Петербурга и предельно допустимые концентрации некоторых элементов.

Таблица 3

Валовое содержание химических элементов в почве полигона исследования, мг/кг

Показатель	Pb	Zn	Cu	Ni	Co	MnO	Cr	V	As	Sr
Ср.знач.	163,3	318,2	25,7	33,8	12,2	797,6	67,6	49,8	37,9	208,9
Фон.знач.	19,1	43,1	18	15,3	4,1	117,7	12,5	16,2	2,62	111
ПДК	30	100	55	85	85	1500	100	100	2	230

Рассматривая результаты проведенных исследований, можно прийти к однозначному выводу о высокой степени загрязнения почв опробованной территории такими элементами, как As, Pb, Zn, относящимся к первому классу опасности. Как видно из данных табл 3, содержание этих элементов в 3-18 раз больше предельно допустимых концентраций для сельскохозяйственных почв. Оценивая качество почв по показателю суммарного загрязнения (Z_c), анализируемые почвы относятся к умеренно опасным ($Z_c = 31$ усл.ед).

Рассматривая площадное распределение тяжёлых металлов в почвенном покрове территории, можно отметить повышенное содержание свинца вдоль улицы Казанской и набережной реки Мойки. Такое распределение связано с тем, что свинец входит в состав соединения тетраэтилсвинец, содержащееся в выхлопных выбросах автомобилей, и поэтому он сорбируется в почве вдоль автомобильных дорог. Распределение в почве меди, кобальта и никеля носит абсолютно другой характер: на фоне равномерных низких содержаний по всей исследуемой территории выделяется небольшой по площади, но крайне контрастный ореол загрязнения данными элементами. Он приурочен к месту, куда свозился снег со всей территории полигона исследования (рис. 3).

Исследования показали весьма высокое содержание тяжелых металлов в почвенном покрове территории. Количество некоторых тяжелых металлов превышает ПДК в 3 и даже 18 раз.

Необходимо отметить, что основным источником загрязнения почв является снежный покров. Дальнейший транзит тяжелых металлов через почвенный покров является темой другого исследования.

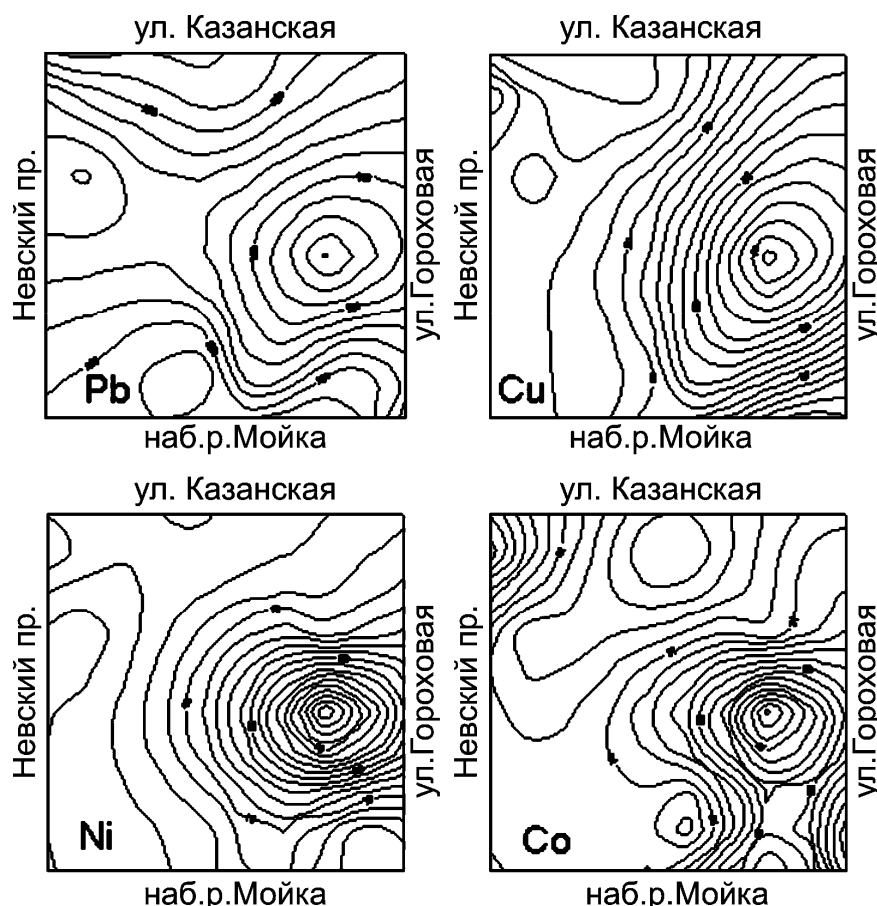


Рис. 3. Распределение тяжёлых металлов в почвенном покрове полигона исследования, мг/кг

ЛИТЕРАТУРА:

1. Фасхутдинов М.Г. Формирование и динамика геохимических полей тяжелых металлов в условиях крупного промышленного центра: автореф. дис. канд. геогр. наук. – Казань, 2004.
2. Бордон С.В. Формирование геохимических аномалий в снежном покрове урбанизированных территорий. «Літасфера». – №5. – 1996. – С. 172-177.
3. Ярошевский А.А. Применение математики в геохимии: некоторые типы задач и методы решения // СОЖ. Науки о Земле. – №7. – 1996. – С. 67-73.
4. Нестеров Е.М., Табунс Э.В., Петров А.М. Геохимия снежного покрова территории РГПУ им. А.И.Герцена // Геология в школе и вузе: Геология и цивилизация: Мат. международн. конф. – СПб., 2003. – С. 38-42.
5. Петров А.М. Содержание тяжелых металлов в снежном покрове территории РГПУ им. А.И.Герцена. «Школа экологической геологии и рационального недропользования» (Пятая межвузовская молодежная научная конференция). – СПб., 2004. – С. 268-270.
6. Нестеров Д.А., Оленбург М.Г., Петров А.М. Мониторинг поведения тяжелых металлов в снежном покрове на территории РГПУ им. А.И.Герцена. «География и смежные науки. LIX Герценовские чтения» (Материалы межвузовской конференции). – СПб., 2006. – С. 151-154.
7. Воронцова А.В., Зарина Л.М., Тимиргалеев А.И. Мониторинг поведения тяжелых металлов в снежном покрове урбанизированных территорий // Геология в школе и вузе: Геология и цивилизация: Мат. международн. конф. – СПб., 2007. – С. 90-94.
8. Беспмятных Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Л. — Химия, 1985.

**MONITORING OF BEHAVIOUR OF HEAVY METALS IN SNOW AND SOIL COVERS
OF THE CENTRAL PART OF ST.-PETERSBURG**

The maintenance of heavy metals in ground layers of an atmosphere is defined by means of research of a snow cover, as concentrator of atmospheric impurity. Objects of research are a snow cover and ground within the limits of territory of the central area of St.-Petersburg. Definition of the maintenance of elements was spent by a method X-ray fluorescethe the analysis. Researches have shown a low level of pollution of a snow cover (within the limits of maximum concentration limit) and a high level of pollution of ground (excess of maximum concentration limit at 3-18 time).

Key words: monitoring, heavy metals, soil and snow covers, the analysis, toxicants, correlation, a matrix, a spectrum, lognormal distribution, cluster the analysis, danger class.

МАРГАНЕЦ, ЦИНК И МЕДЬ В КОРЕННЫХ ПОРОДАХ И ПОКРОВНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОСТРОВА КУНАШИР (КУРИЛЬКИЕ ОСТРОВА)*

В статье представлены оригинальные результаты исследований микроэлементного состава в коренных эффузивных породах, пирокластах и рыхлых четвертичных отложениях вулканического острова Кунашир. Описаны ключевые процессы, определяющие закономерности распределения Mn, Zn и Cu в различных породах острова. Показаны закономерности аккумуляции этих металлов в четвертичных отложениях в зависимости от свойств металлов, их концентрации и различных факторов окружающей среды.

Ключевые слова: марганец, цинк, коренные породы, покровные отложения, кремнезем, кларки, концентрация, пеплы, шлаки, пемза, эффузивы, минералогический анализ, кластерный анализ, гетерогенные образования.

Вулканические острова представляют собой геосистемы, возникающие в особых условиях, в результате интенсивной вулканической деятельности и влияния соседних морских и океанических акваторий.

Вулканизм острова Кунашир носит преимущественно андезитовый и андезито-базальтовый состав. В следствии процессов дифференциации магмы часть пород обогащена кремнием. Три действующие вулкана острова Кунашир находятся на общем разломе и характеризуются разным составом лав. Вулкан Головнина по составу в основном андезито-дацитовый, вулкан Менделеева – андезито-базальто-дацитовый, вулкан Тятя – андезито-базальтовый. С севера на юг вдоль линии разлома (от вулк. Тятя к вулк. Головнина) в вулканитах острова наблюдается увеличение содержания SiO_2 [5].

Объектом исследования являлись коренные породы острова Кунашир (Курильские острова), представленные эффузивными породами с массивной текстурой, лавами и пирокластическими отложениями (вблизи действующих вулканов), и покрывающие их рыхлые четвертичные отложения, выступающие в роли почвообразующих пород.

В процессе исследований были отобраны образцы распространенных пород. В них определялось содержание Mn, Zn и Cu – элементов, которым принадлежит ответственная роль в геохимических процессах [2, 3]. Определение металлов проводилось спектральным методом в лаборатории спектрального анализа ИГЭМ.

Коренные отложения острова представлены преимущественно эффузивами разного химического состава, сформировавшиеся в результате деятельности четырех крупных вулканов: Тятя, Менделеева, Головнина и Руруй (в историческое время не извергался). Также имеющиеся данные позволяют предположить, что значительная часть коренных пород острова возникла в результате деятельности более древних плейстоценовых вулканов. Свидетельством этих процессов являются эффузивы древнего лавового плато хребта Докучаева.

* © Фураев Е.А.

Содержание марганца, цинка и меди в эффузивных породах острова тесно связано с их химическим составом и закономерно убывает с увеличением содержания кремнезема. В базальтах содержание марганца составляет 2000–3000 мг/кг, цинка — 300–200 мг/кг, а меди — 100–70 мг/кг. В дацитах содержание этих металлов уменьшается: марганца – до 700 мг/кг, цинка – до 50 мг/кг, а меди – до 5 мг/кг. Соотнесение полученных результатов с кларковыми значениями для соответствующих типов пород (рис. 1) выявило обогащенность большинства эффузивных пород острова исследованными металлами. Средние значения кларков концентрации распределяются в следующем порядке: $Zn > Mn > Cu$. Исключение составляет концентрация меди в базальтах вулкана Тятя ($K_k = 0,7$) и в дацитах вулкана Менделеева ($K_k = 0,25$). Причиной этого могут являться процессы дифференциации магмы. Относительно кларков литосферы выявлена значительная обогащенность преобладающих на территории острова пород основного и среднего состава марганцем, цинком и медью. В то время как кислые породы значительно обеднены: андезито-дацит – марганцем, а дацит – всеми тремя элементами.

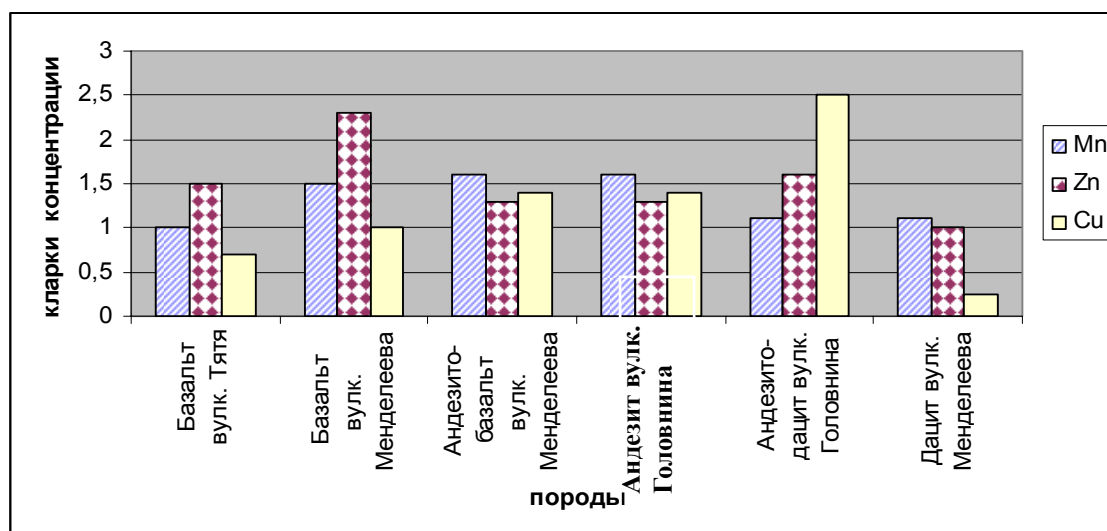


Рис. 1. Кларки концентраций Mn, Zn и Cu в эффузивных породах о. Кунашир относительно соответствующих типов пород.

Вулканические пеплы, шлаки и пемзы отличаются большей близостью к коренным эффузивным породам. Темные пеплы и шлаки по химическому составу петрогенных элементов соответствуют базальтам, а серые пеплы и пемзы – андезитам. Содержание в них марганца и цинка так же близко к содержанию в аналогичных коренных эффузивах, в то время как меди – несколько понижено. Светлые (белесые пеплы) существенно обеднены всеми тремя элементами (рис.2).

Попадая на поверхность, эффузивные породы подвергаются интенсивному преобразованию под действием факторов внешней среды. Их вещественный состав формируется, с одной стороны, в результате гипергенной трансформации эффузивов, с другой – в результате поступления вулканических пеплов различного химического состава и аэрального переноса из прибрежной зоны острова кварца – минерала, нехарактерного для распространенных пород средне-основного состава [6].

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

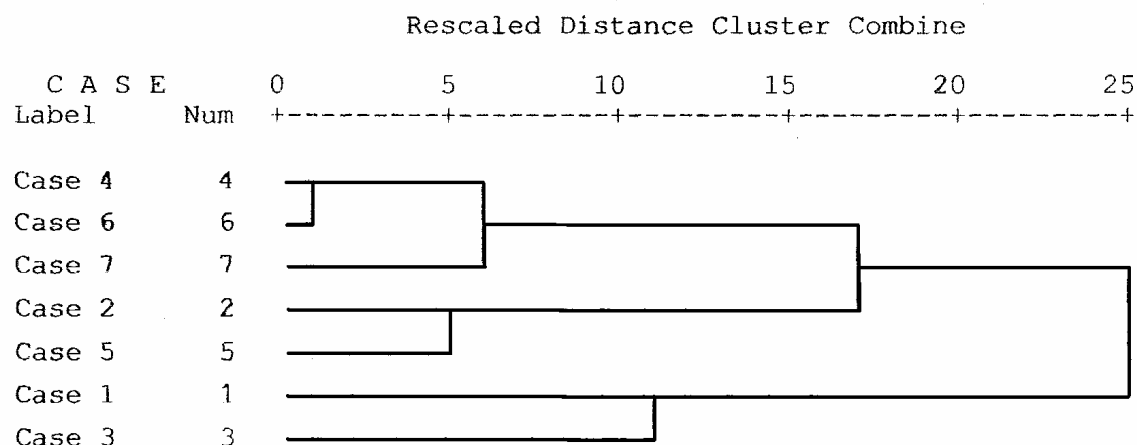


Рис. 2. Содержание Mn, Zn и Cu в пирокластических отложениях о. Кунашир

Минералогический анализ преобладающих гранулометрических фракций покровных четвертичных отложений о. Кунашир показал, что содержание кварца увеличивается с уменьшением размера частиц. Среди легких минералов крупнопесчаных фракциях его доля составляет от 9% в отложениях, расположенных вблизи базальтового вулкана Тятя, до 58% — в отложениях склонов лавового плато, значительно удаленного от источников пирокластического материала. В крупноалевритовых фракциях доля кварца возрастает до 60–70% даже в отложениях, расположенных вблизи вулканических конусов.

Таким образом, рыхлые четвертичные отложения острова следует рассматривать как сложные гетерогенные образования, возникающие в результате взаимодействия различных природных факторов и источников минерального вещества.

Цвет распространенных покровных отложений меняется от белого и светло-серого до черного и в значительной мере определяется их химическим составом. По содержанию петрогенных элементов темноцветные покровные отложения близки к магматическим породам основного состава, серые — к породам среднего состава, а светлые — к породам кислого состава. В значительной мере это обуславливается химическим составом продуктов эруптивной деятельности вулканов, поскольку в преобладающих песчаных и крупноалевритовых фракциях значительная доля принадлежит вулканическому стеклу, а также тяжелым минералам (в том числе рудным и пироксенам), преимущественно вулканогенного происхождения.

Гранулометрический состав покровных отложений острова характеризуется подчиненным количеством тонкодисперсных частиц и зависит от их принадлежности к определенным ландшафтным обстановкам. На абразионных террасах преобладают мелкопесчаные и крупноалевритовые фракции (более 60%), содержание глинистых частиц не превышает 5%. На абразионно-аккумулятивных террасах отмечается преобладание фракций мелкого и среднего песка (более 50%). Рыхлые отложения эродированного лавового плато хребта Докучаева отличаются преоб-

ладанием грубообломочного элювия. Пространство между обломками коренных пород в этих ландшафтах заполнено сильно ожелезненным легкосуглинистым материалом. Для отложений склонов характерным является более равномерное распределение частиц по гранулометрическим фракциям, увеличивается содержание алевритовых и глинистых частиц. В условиях подножий склонов и межгорных котловин рыхлые отложения представлены глинисто-тяжелосуглинистыми отложениями с содержанием тонкоалевритовых и глинистых частиц более 30%. Увеличение тонкодисперсных частиц в рыхлых отложениях склонов и их подножий, очевидно, является результатом интенсивного плоскостного смыва в условиях гумидного климата [4].

Следует отметить, что исследование покровных отложений о. Кунашир существенно затрудняется интенсивным их вовлечением в процесс почвообразования. Высокое содержание гипергенно неустойчивых минералов, как правило, легкий механический состав, влажный климат в сочетании с продолжительным безморозным периодом [1], приводят к быстрому поселению на данных отложениях растительности и началу образования почвенной толщи. В результате первичный материал подвергается механическим и геохимическим изменениям, быстро распространяющимся на всю его толщу.

В процессе работы были отобраны образцы наименее измененных отложений, расположенных в разных частях острова, в различных ландшафтных обстановках. Образцы 1, 2, 4, 5, относятся к отложениям, распространенным в северной части, а образцы 3, 6, 7 – к южной части острова. Образцы 1 и 2 имеют темный цвет и легкий механический состав; образцы 3 и 4 – серый цвет и средний механический состав; образцы 5, 6 и 7 – светлые (белесые), характеризуются наиболее тяжелым механическим составом. Пределы колебания концентраций исследованных металлов отличаются от таковых в коренных эффузивах и пирокластическом материале. Содержание марганца изменяется от 300 до 3000 мг/кг, цинка – от 70 до 100 мг/кг, а меди – от 10 до 70 мг/кг.

В более светлых отложениях наряду с общей обедненностью Mn, Zn и Cu, наблюдаются как высокие концентрации всех трех элементов, так и некоторых из них.

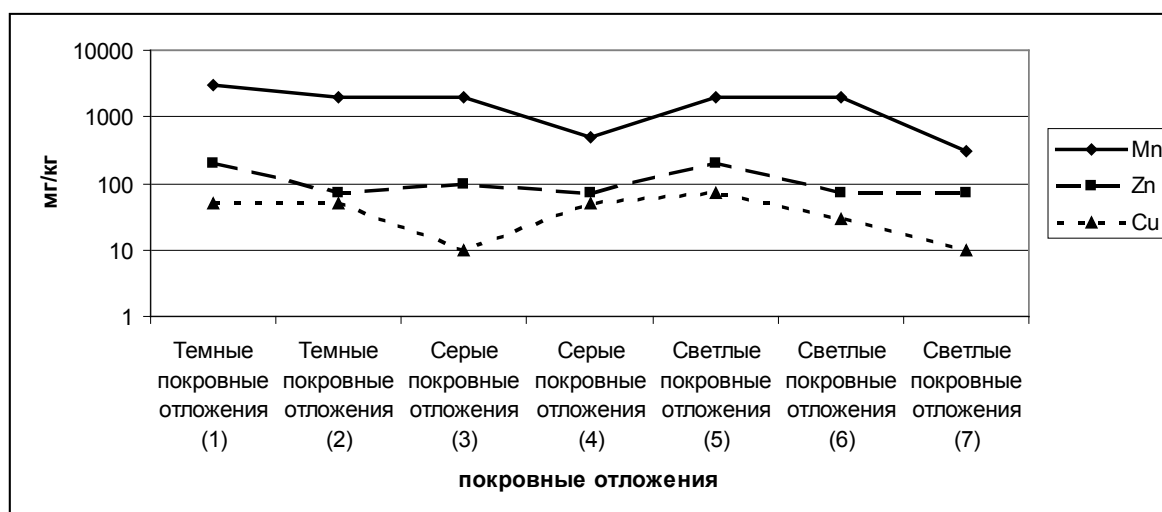


Рис. 3. Содержание Mn, Zn и Cu в покровных отложениях о. Кунашир

С целью выявления факторов, влияющих на содержание Mn, Zn и Cu в покровных отложениях острова, проводилось определение коэффициента корреляции между содержанием данных металлов, цветом образца как характеристики, отражающей петрохимический состав, и удаленностью от вулкана Тятя (главного источника поступления пирокластического материала в последние 120 лет), близостью к действующим вулканам (как источникам коренного и пирокластического материала). Также учитывалась удаленность от южного побережья – наиболее близкого к о. Хоккайдо (продукты эруптивной деятельности вулканов этого острова присутствуют на о. Кунашир [7]). Следует отметить существенное отличие химизма вулканитов о. Хоккайдо, имеющих исключительно кислый состав, от преимущественно средне-основного на о. Кунашир. Исследованные образцы были отобраны на выровненных поверхностях в автоморфных условиях, на склонах и у подножий склонов.

На основании корреляционного анализа обнаружено, что в процессе своего развития покровные отложения интенсивно обедняются марганцем, в меньшей степени — цинком и весьма незначительно — медью. Подобная закономерность, очевидно, обусловлена несколькими факторами.

В эффузивных породах данные элементы не образуют самостоятельных минералов, а находятся в состоянии рассеяния. Следовательно, в процессе гипергенной трансформации минералов эти элементы будут выходить из кристаллохимической структуры в самой низкой степени окисления. Однако за счет значительного присутствия щелочных и щелочно-земельных металлов, поступающих из вулканогенных минералов и приносимых в аэрозольной форме с соседних морских акваторий, величина pH покровных отложений носит преимущественно слабокислый и нейтральный характер [4]. В подобных условиях наибольшая подвижность присуща ионам Mn, меньше – Zn и в меньшей степени – Cu.

Близость к другим вулканам, не извергавшимся последние 120 лет, и цвет отложений не являются факторами, существенно влияющими на содержание рассмотренных элементов.

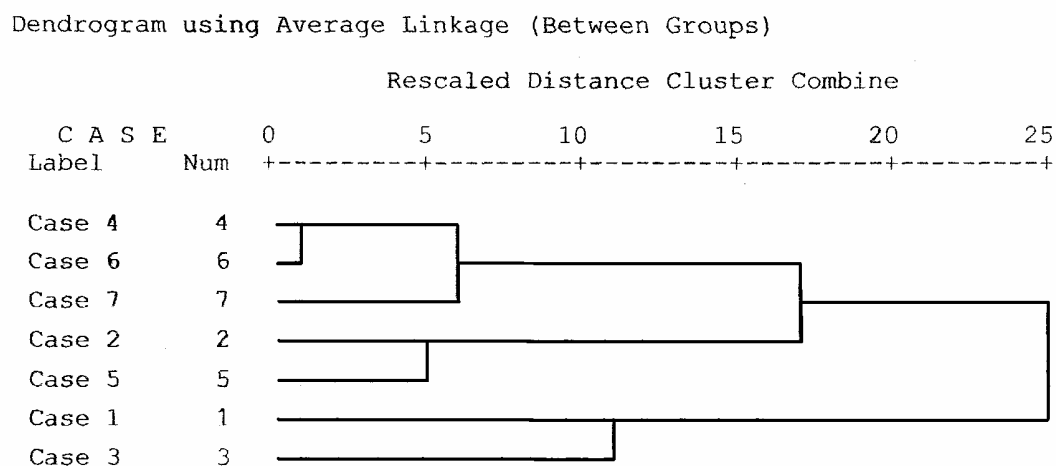


Рис. 4. Дендрограмма результатов кластерного анализа покровных отложений о. Кунашир.

Установленные свойства покровных отложений о. Кунашир и выявленные факторы, влияющие на их формирование, позволяют осуществить попытку классификации этих отложений на основе их характеристик и выяснения степени близости между различными образцами. С этой целью был проведен кластерный анализ на основе рассмотренных выше характеристик. На дендрограмме (рис. 4) отложения разбиваются на три группы. Первую группу составляют три образца (№ 4, № 6, № 7), вторую – образцы № 2 и № 5, третью – № 1 и № 3. Связь между группами (кластерами) существует на достаточно высоком уровне, что указывает на генетическую близость отложений вне зависимости от положения в ландшафте, удаленности от вулканов, положения на острове и содержания рассматриваемых тяжелых металлов.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы о геохимии марганца, цинка и меди в коренных породах и рыхлых покровных отложениях о. Кунашир.

1. Содержание рассмотренных элементов в коренных эффузивах зависит от их петрохимического состава. Основные и среднеосновные породы значительно обогащены этими элементами, в то время как кислые породы значительно обеднены.

2. Содержание исследованных тяжелых металлов в вулканических пеплах, туфах и пемзах соответствует их содержанию в эффузивах и так же закономерно уменьшаются от основных (темных) пирокластических отложений к кислым (светлым).

3. Для покровных отложений острова установлено значительное варьирование концентраций марганца, цинка и меди в сравнении с коренными эффузивными и пирокластическими породами. Несмотря на тесную связь между цветом отложений и их петрохимическим составом, содержание Mn, Zn и Cu варьируется в широких пределах и не позволяет выявить однозначную зависимость между цветом и исследованными металлами.

4. Статистический анализ факторов, влияющих на распространение и свойства покровных отложений не позволил выявить ведущий, что свидетельствует об их гетерогенном составе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Сахалинской области. М.: Издательство Главного управления геодезии и картографии при Совете министров СССР, 1967. — 135 с.
2. Добровольский В.В. География микроэлементов: Глобальное рассеяние. М.: Мысль, 1983. 272 с.
3. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. М.: Академия, 2003. 400 с.
4. Добровольский В.В., Фураев Е.А., Рощина И.А. Геохимические особенности ландшафтов острова Кунашир (Курильские острова) / Геохимия природных и техногенно измененных геосистем. М.: Научный мир, 2006. — С.159 – 179.
5. Леонова Л.Л. Геохимия четвертичных и современных вулканических пород Курильских островов и Камчатки. // Геохимия, №2, 1979. — С. 170 – 197.
6. Пискунов Б.Н. Вулканизм Большой Курильской гряды и петрология пород высокоглиноземистой серии. Новосибирск: Наука, 1974. — 188 с.
7. Разжигаева Н.Г., Гребенникова Т.А., Базарова В.Б., Сулержицкий Л.Д., Мохова Л.М., Ганзей Л.А., Пушкин В.С., Чернов А.В. Континентальный поздний плейстоцен о. Кунашир (Курильские острова) // Тихоокеанская геология, Т. 19, №2, 2000. — С. 73 – 86.

MANGANESE, ZINC AND COPPER IN THE BEDROCKS AND COVER DEPOSITS OF THE ISLAND KUNASHIR (KURIL ISLANDS)

E. Furaev

Abstract: In the article original results of the research work of the trace elements content in the effusive bedrocks, piroclastics and loose cover quaternary deposits of the volcanic island Kunashir are presented. The main processes determining legitimacies of the Mn, Zn and Cu dispensation in different rocks were described. The legitimacies of these metals accumulation in quaternary deposits dependence, their concentrations and different environmental factors are shown.

Key words: manganese, zinc, radical breeds, integumentary adjournment, silica, clarks, concentration, пенлы, slags, pumice, effusives, the mineralogical analysis, cluster the analysis, heterogeneous formations.

ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЙМЫ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ОКИ*

В статье суммированы результаты детального изучения минералогического и химического состава почв поймы среднего течения р. Оки. Установлены закономерности распределения химических элементов в почвах главных сегментов поймы: прируслового вала, центральной и притеррасной поймы. Выявлены закономерности распределения Al и Fe по профилю почвы. Прослежены разные источники поступления K и P в почвы поймы на изученном отрезке течения р. Оки.

Ключевые слова: ландшафтно-геохимический, злаково-разнотравный луг, пойма, прирусловый вал, ксерофиты, аллювий, почвы, фосфор, калийные удобрения.

С позиции оценки сельскохозяйственного потенциала поймы среднего течения р. Оки были изучены ландшафтно-геохимические особенности поймы на отрезке Таруса – Кашира. В пределах указанного отрезка на пойме можно четко выделить её геоморфологические элементы: прирусловой вал, центральная пойма и притеррасная её часть. Местами присутствуют небольшие озёра, преимущественно образованные на месте стариц, частично просадочного происхождения, реже под влиянием карстообразования. Пойма среднего течения Оки обладает пышными лугами, местами используемыми для производства сельскохозяйственных культур и выпаса скота. Природная растительность представлена в основном луговыми разнотравно-злаковыми ассоциациями. Наиболее продуктивные фитоценозы при этом встречаются в большинстве случаев в центральной пойме. Здесь распространены костер, лисохвост луговой, овсяница луговая, тимopheевка луговая, клевер и другие травы. На притеррасной пойме преобладает влаголюбивая растительность: щучка, осоки, хвощ полевой, камыш лесной, канареечник, тростник и др., для прируслового вала характерны заросли ивняка с примесью ольхи черной, из травянистых растений присутствуют ксерофитные растения, характерные для степной зоны: осоки, с примесью таких видов экзотов, как ковыль, которые образуют скопления так называемых «степных колоний» [11]. Важным компонентом ландшафтов поймы является их литогенная основа, представленная различными фациями аллювиальных отложений. Таковыми являются для прируслового вала маломощные слои и линзы песчаного и супесчаного состава, для центральной поймы – пылевато-глинистые наилковые отложения, для притеррасной части близкие по составу, но с большим содержанием глины наилковые осадки с включением пылевато-глинистых линз старичного аллювия.

Проведенные гранулометрические анализы по методу Н. А. Качинского позволяют констатировать, что в отложениях прируслового вала преобладают фракции частиц размером более 0,01 мм, то есть частицы песчанной размерности. Содержание пылеватых частиц в прирусловом валу обычно колеблется от 3 до 5%, и содержание высокодисперсных глинистых частиц обычно составляет 1-3%. В верхней части отложений центральной поймы содержание тонкопесчаных частиц (>0,01

* © Левиков Д.А.

мм.) снижается по сравнению с отложениями прируслового вала в среднем на 15%, а содержание илистых и пылеватых частиц находится в пределах 15 процентов. При этом количество песчаных частиц увеличивается вниз по разрезу, и на глубине нескольких метров возрастает размер песчаных частиц. В отложениях притеррасной поймы сумма пылеватых и илистых частиц составляет до 15%, а в линзах отложений стариц — даже более. Весьма характерен состав пылевато-глинистых фракций отложений Окской поймы. Минералогический анализ дисперсных фракций аллювиальных отложений поймы р. Оки проведен в лаборатории минералогии почвенного института им. В.В. Докучаева на универсальном дифрактометре марки XZG-4A фирмы Карл Цейсс Йенна (Германия) под руководством профессора Н.П. Чижиковой. Количественное содержание минералов определено методом подсчёта площадей дифракционных максимумов автором данной статьи. На основании данных нескольких десятков рентгеноструктурных анализов, в отложениях прируслового вала в указанных фракциях преобладают высокодисперсные гидрослюды, порядка 50%. Содержание минералов смешаннослойной группы — 40%, каолинита — 10%. В отложениях центральной поймы содержание дисперсных гидрослюд около 35%, набухающих смешаннослойных — около 55%, а каолинита примерно столько же, сколько и в отложениях прируслового вала. В отложениях притеррасной части поймы количество минералов смешаннослойной группы возрастает до 70%, дисперсных гидрослюд — уменьшается примерно до 20-25%, а содержание каолинита остаётся почти неизменным.

По причине того, что наиболее индикаторным в геохимическом отношении компонентов пойменных ландшафтов является почва, особое внимание в наших исследованиях было уделено аналитическому изучению состава почв.

Далее морфологическое строение почвенного профиля. Согласно последней классификации, разработанной в Почвенном институте им. В.В. Докучаева [14], отдел аллювиальных почв относится к стволу синлитогенных (почвы, формирование которых протекает одновременно с аккумуляцией свежего минерального материала) и разделен на две группы: природные почвы и агропочвы, в каждой из которых выделяется 6 типов.

Почвы прируслового вала обладают сильно песчаным составом и имеют относительно маломощный гумусовый горизонт 3-5 см. Согласно вышеуказанной классификации, они были определены как аллювиальная светлогумусовая песчаная почва. Что касается почв центральной части поймы, то здесь очевидно заметно увеличение гумусового горизонта по сравнению с почвой прируслового вала до таких мощностей, 10-20 см., и «утяжеление» гранулометрического состава. Элювиальный горизонт почв центральной поймы по сравнению с прируслевым характеризуется большей оструктуренностью и слоистостью, в нем можно четко различить переход сверху вниз по профилю из легкосуглинистого материала в супесчаный, а далее — и в песок. Данную почву мы можем классифицировать как аллювиальную темnogумусовую. Переходя к притеррасной части поймы, можно обратить внимание на некоторую смену луговой растительности болотной. Признаки заболочивания можно отчетливо констатировать на почвенном профиле. Гумусовый горизонт имеет ещё более мощную глубину прокрашивания по сравнению с почвами центральной части поймы — 20-30 см., характерный тёмно-серый

цвет, близкий к чёрному, и включает в себя большое количество плохо разложившихся растительных остатков вплоть до тонкого (1-2 см.) торфяного горизонта. Элювиальный горизонт данной почвы ещё более тяжелого состава, чем элювиальный горизонт почвы центральной поймы, то есть тяжелосуглинистый состав, и имеет одну характерную для заболоченных почв особенность. Окраска горизонта имеет ярко выраженный сизый оттенок благодаря анаэробным условиям, сформировавшимся при длительном переувлажнении. Учитывая отличительные особенности почвы прируслового вала, данную почву можно определить как аллювиальная торфяно-глеевая тяжелосуглинистая.

Особенности строения профилей пойменных почв согласуется с распределением химических элементов. Химический состав аллювиальной темногумусовой почвы, покрывающей центральную часть поймы, наиболее близок к составу плакорных почв. Наиболее существенно от состава плакорных почв отличается состав аллювиальных светлогумусовых с прослоями песка почв, образующих прирусловой вал.

Аллювиальная торфяно-глеевая, приуроченная к притеррасной части поймы почва обладает относительно непостоянным химическим составом, в зависимости от степени выраженности болотного процесса и аккумуляции железа, а также поступления железа в двухвалентном состоянии в составе грунтового стока с площади соседних надпойменных борových террас. Закономерности профильного распределения элементов по профилю аллювиальной темногумусовой почвы центральной части поймы показали, что в профиле этих почв совершенно чётко проявляется тенденция к увеличению содержания алюминия, железа, калия, фосфора вверх по профилю. В частности, содержание фосфора в аллювиальной темногумусовой почвы центральной части поймы возрастает вверх по профилю с 0,14% до 0,24% то есть почти в два раза. Содержание калия возрастает более чем на треть с глубины 140 см. до глубины 5 см. Содержание Са меняется аналогичным образом, но не так контрастно, а содержание Mg не выдерживает этой закономерности, его максимальное содержание приходится на интервал глубин с 20 см до 42 см.

Иные закономерности распределения валовых элементов по профилю имеют место в аллювиальных светлогумусовых почвах прируслового вала. В профиле данного типа почв отчётливо сказываются колебания динамики поёмного режима. Вследствие изменения скорости и интенсивности речного потока соответственно меняется гранулометрический и минералогический состав осадков, что отражается на валовом составе отдельных слоёв.

Проанализировав по валовое содержание микроэлементов в тонкодисперсной и песчаной фракции вышеуказанных почв, также удалось выявить ряд особенностей. Проведенные нами анализы содержания валового фосфора во фракциях разной размерности свидетельствуют о том, что основная масса фосфора сосредоточена в тонкодисперсной фракции. Полученные данные по содержанию фосфора в гранулометрических фракциях более крупных, чем илистая, свидетельствуют о существенно более низких показателях в содержании валовых форм фосфора, чем в иле. Полученный впервые экспериментальный материал по распределению фосфора в гранулометрических фракциях, аллювиальных почв р. Оки свидетельствует о существенной роли глинистых минералов в фосфорном режиме почв.

Проведенное обследование водосборных площадей Тарусского участка течения реки Оки показало, что важным источником поступления фосфора в аллювиальные почвы Окской поймы в периоды половодий служат продукты эрозии фосфоритных песчано-глинистых отложений валанжинского горизонта верхнеюрского-нижнемелового возраста. Эти отложения представлены зеленовато-темносерыми глинистыми кварцево-глауконитовыми песками с обильными фосфотизированными остатками древней морской фауны и местами, содержащими мелкие стяжения и крупные конкреции фосфоритов. Химический состав фосфоритов отвечает формуле $\text{Ca}_3[\text{PO}_4]_2 \cdot \text{OH}$. Крупные скопления фосфоритов хорошо изучены в геологическом плане [1,6] и используются в качестве сырья производства фосфатных удобрений, преимущественно фосфатной муки [2].

В пределах водосборной площади изученного участка течения Оки фосфоритонасыщенные верхнеюрско-нижнемеловые отложения сильно эродированы, но сохранились на водоразделах, где они обнажаются под покровом рыхлых четвертичных отложений в верховьях многочисленных оврагов и балок, откуда неуклонно смываются водным стоком дождевых и талых вод. Благодаря этому примесь вещества фосфоритов постоянно присутствует в тонкой взвеси половодий и входит в состав осаждающихся осадков. По этой причине в валовом составе аллювиальных почв Окской поймы нами обнаружено устойчивое присутствие P_2O_5 .

На основании выше изложенных данных можно предполагать, что одной из отличительных особенностей поймы среднего течения Оки, является, с одной стороны, режим функционирования реки, с другой – характеристики её тонкодисперсной составляющей, то есть наилка. Гранулометрический и химический состав пойменных почв во многом определяет специфику произрастающей на них растительности.

Если относительно высокие показатели таких биофильных элементов, как калий, в изученных аллювиальных почвах Оки обусловлены преимущественно избыточным внесением легкорастворимых калийных удобрений, то содержание пятиоксида фосфора, в сотни и более раз превышающее содержание подвижного фосфора, связано с природным процессом размывания фосфоритонасыщенных отложений и осаждением слаборастворимых в воде тонких частиц фосфоритов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский А.Д. Фосфориты СССР. Изд-во геол. Комитета, 1927. — С13-35.
2. Баховер Н.А. Экономика минерального сырья. — М.: Недра, 1969. — С. 416
3. Горбунов Н.И. Методика подготовки почв и минералогические анализы 1/сб. Методы минералогического и микроморфологического изучения почв. — М.: Наука, 1971. С. — 5-15.
4. Горбунов Н.И. Минералогия и физическая химия почв. — М.: Наука, 1978. С. — 293.
5. Добровольский Г.В. Генезис, эволюция и охрана почвенного покрова пойм Нечерноземной зоны РСФСР// Науч. Тр. ВАСХНИЛ, ин-та им. В.В. Докучаева. Научные основы оптимизации и воспроизводства плодородия аллювиальных почв Нечерноземной зоны РСФСР, М. 1991. — С. 3-16.
6. Казаков А.В. Химическая природа фосфатного вещества фосфоритов и их генезис. Тр. Ин-та Удобрений, вып. 139. — 1937. — С 1-74.
7. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1958. — С. 32-45.
8. Кораблева Л.И., Ачкасова Г.А. Фосфорный режим почв поймы р. Оки// Почвоведение. 1963. — № 4. — С. 76-86.
9. Кораблева Л.И. Состав минеральных фосфатов и превращение фосфорных удобрений в пойменных

- почвах.// Почвоведение. 1978. — № 8. С. — 56-65.
10. Кораблева Л.И., Бойко Т.А. Природное зафосфачивание аллювиальных почв.// Научные основы оптимизации и воспроизводства плодородия аллювиальных почв Нечерноземной зоны. РСФСР: Науч. Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. М., 1991. — С. 89-102.
 11. Кубашев С.К. Изменение структурно-минералогической основы, состава и свойств слитых почв при воздействии на них веществ различной природы (промышленные отходы, стандартные удобрения мелиоранты) в условиях центрального Предкавказья.// Авторск. дис. к.б.н. М., 2005. — С.24.
 12. Соколов А. В. Зафосфачивание почв и последствие фосфорных удобрений// Агрохимия. 1976. — №2. — С. 3-13.
 13. Травникова Л.С., Петрова Л.В. Роль продуктов органо-минерального взаимодействия в формировании фосфатного режима дерново-подзолистой почвы// Сб.научн. трудов Физикохимия почв и их плодородие. М., 1988. — С. 39-47.
 14. Тюрюканов А.Н., Быстрицкая Т.А. Ополя центральной России и их почвы. — М.: Наука, 1971. — С. 152-169.
 15. Ферсман А. Е. Занимательная геохимия. М.-Л., 1948. — С. 82-87.
 16. Чижикова Н.П., Годунова Е.И., Кубашев С.К. Изменение глинистых минералов в черноземах слитых глинистых под влиянием веществ различной природы в условиях модельного эксперимента// Почвоведение. 2008. №10. С. 1268-1278.
 17. Л.А. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева и др. Классификация и диагностика почв России /— Смоленск: Ойкумена, 2004. — С. 247-248.
 18. Barrow N.J. Modeling the effects of pH on phosphate sorption by soils.// J. Soil Science. 1984. vol. 35. p. 283-297.
 19. Norrish K., Rosser A. Mineral phosphate.// Soil An Australian view point. 1983. p.335-361.
 20. Parfitt R.L. Anion adsorption by soils and soil materials.// Adv. In agronomy. New York. e.a. 1987. p. 1-50.

LANDSHAFT-GEOCHEMICAL FEATURES OF FLOOD AN AVERAGE CURRENT OF THE RIVER OF OKA

D. Levikov

In article results of detailed studying mineralogical and a chemical compound of soils flood an average current of the river of Oka are summarised. Laws of distribution of chemical elements in soils of the main segments flood are established: near bed a shaft, central and bottom first. Laws of distribution Al and Fe on a soil profile are revealed. Different sources of receipt K and P in soils flood on the studied piece of a current of the river of Oka are tracked.

Key words: landshaftno-geochemical, zlakovo-raznotravnyj a meadow, flood, npuneared a shaft, xerophytes, alluvium, soils, phosphorus, potash fertilizers.

ЭКОЛОГО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОДНИКОВЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ*

В статье приводятся данные исследования микробиологических свойств воды серии родников, используемых в хозяйственно-питьевых целях. Выявлены закономерности изменения качества родниковых вод под воздействием антропогенных факторов.

Ключевые слова: родниковые воды, микробиологическая характеристика, мониторинг, каптаж, биологическое загрязнение, бактерии, гигиенические нормы, сточные воды.

В связи с увеличением техногенной нагрузки на окружающую среду в последние годы все больше внимания уделяется проблеме загрязнения поверхностных и подземных вод.

В качестве объектов исследования при изучении подземных вод и их возможного загрязнения могут быть использованы родники в связи с их исключительной чувствительностью к воздействию техногенных факторов [2].

Традиционно вода родников считается очень чистой, в связи с чем, многие люди предпочитают ее водопроводной воде. Кроме этого, родники являются резервными источниками водоснабжения на случай аварии водопроводной сети. В связи с этим возникает необходимость контроля качества родниковой воды в эпидемиологических и санитарных целях. При мониторинге состояния родников оценивается не только санитарно-техническое состояние каптажа родника, но и санитарно-экологическое состояние площади водосбора, токсикологические и физико-химические показатели качества родниковой воды.

Большое значение изучение условий загрязнения родниковых вод приобретает в Сергиево-Посадском районе Московской области, где, благодаря наличию двух резко различных типов рельефа, широко распространены естественные выходы подземных вод на поверхность.

На территории района известно более 100 родников, однако наибольшей ценностью в хозяйственно-питьевом отношении обладают около 30 источников, регулярно посещаемых местным населением. Места выхода данных родников, в основном, приурочены к населенным пунктам (рис. 1).

Такие источники, как «Святой источник Саввы Сторожевского» (№ 2), «источник Николая Чудотворца» (№ 3), «источник Сергия Радонежского» (водопад «Гремячий ключ») (№ 25), родник возле храма в селе Радонеж (№ 10) и др. имеют большое культурное и историческое значение.

По сравнению с поверхностными водами, подземные горизонты, питающие родники, оказываются более защищенными как от химического, так и микробного загрязнения. Однако зачастую загрязнение родниковых вод происходит непосредственно в месте забора воды.

* © Васильева Е.Ю.

Биологическое загрязнение вызывается различными микроорганизмами - водорослями, бактериями, вирусами. Наиболее опасно загрязнение болезнетворными организмами, поступающими в подземные воды в основном с фекальными и хозяйственно-бытовыми водами [5].

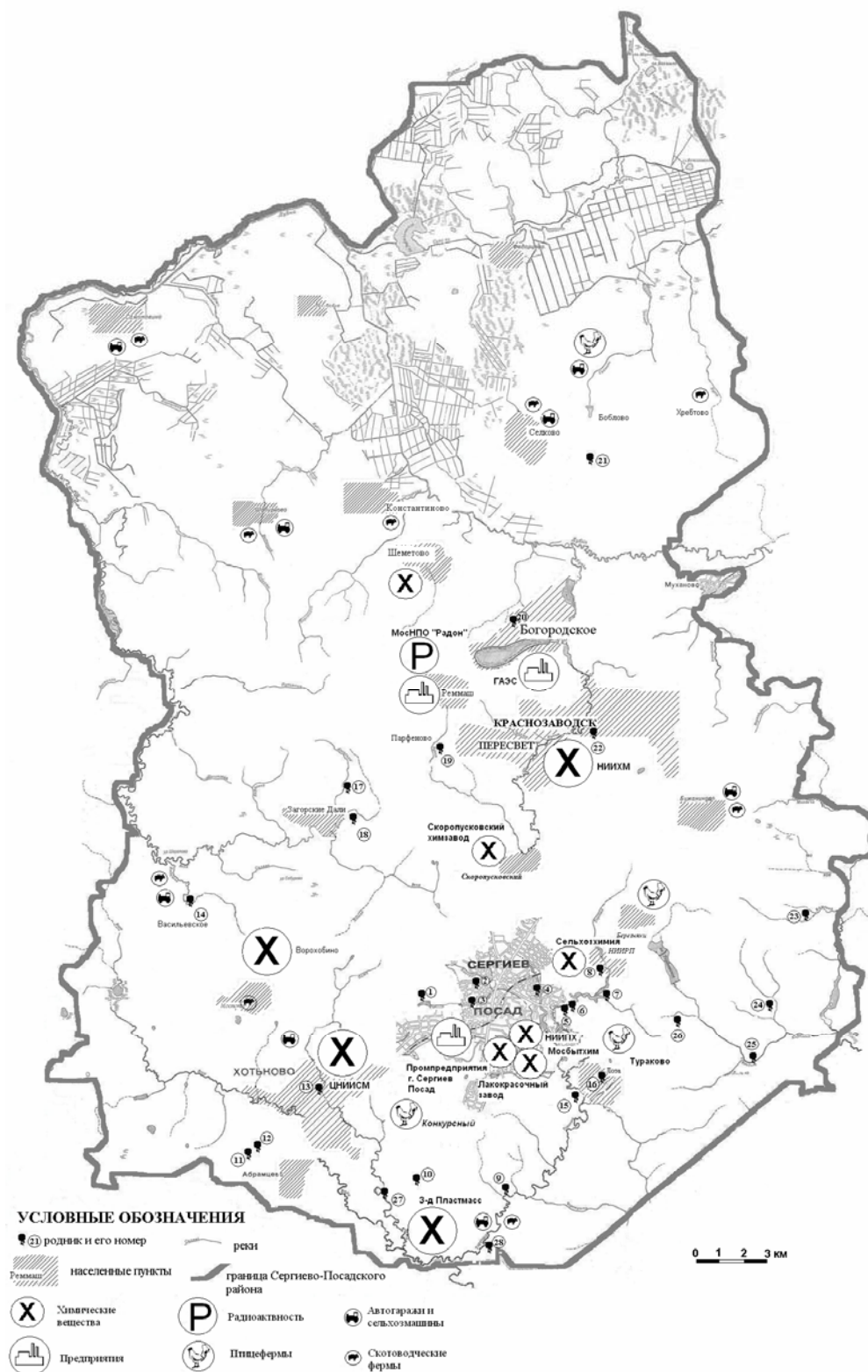


Рис. 1. Схема расположения родников и объектов загрязнения родниковых вод

Одним из микробиологических показателей качества воды нецентрализованного водоснабжения (в том числе воды родников) является наличие/отсутствие в воде общих колиформных бактерий (грамотрицательные, оксидазоотрицательные, не образующие спор палочки, способные расти на дифференциальных лактозных средах, ферментирующие лактозу до кислоты, альдегида и газа) – ОКБ (общие колиформные бактерии) [3].

По результатам лабораторных исследований, проводившихся сотрудниками кафедры геоэкологии экологического факультета РУДН в период с 2001 по 2007 гг., вода семнадцати родников периодически не соответствует гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям.

Присутствие в родниковой воде возбудителей кишечных инфекций приводит к риску возникновения заболеваний среди населения при использовании воды без предварительного кипячения. При этом следует отметить повышение риска в летний период.

Результаты исследования родников по микробиологическим показателям представлены в табл 1.

Таблица 1

Сводная таблица превышений предельно допустимых концентраций (ПДК) по микробиологическим показателям

Годы	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Общее число проб	56	56	84	100	84	110	105
% несоответствия по микробиологическим показателям	19,6	12,5	16	11	8,3	13,6	16,2

Наибольшее число неудовлетворительных проб отмечается в родниках, расположенных в пределах городских территорий: г. Сергиев Посад (родники №№ 2-6, 8), г. Хотьково (родник № 13), г. Краснозаводск (родник № 22).

Самое высокое содержание колиформных бактерий было отмечено в воде родника № 22 (проба от 28.06.05 – 100 бактерий, что в 100 раз превышает ПДК для данного показателя).

На протяжении всего периода наблюдения (2001–2007 гг.) установлено сезонное ухудшение качества воды по микробиологическим показателям, регистрируемое ежегодно с июня по октябрь, что связано с постоянно действующими природными факторами и циклом жизнедеятельности микроорганизмов.

В воде ряда родников (№№ 2, 8, 13) отмечается превышение значений ПДК для колиформных бактерий и в зимний период, что можно объяснить снижением самоочищающей способности родников в местах водозабора. Следствием этого является более длительная выживаемость патогенных микроорганизмов в холодной воде [1].

Основным источником микробного загрязнения родниковых вод являются сточные воды. На территории района исследований загрязнение происходит за счет сточных вод следующих видов:

- хозяйственно-бытовые сточные воды (родники №№ 2, 3, 5-8, 12, 17, 26-28);

- городские смешанные (промышленно-бытовые) сточные воды (родники №№ 4, 22);
- сточные воды инфекционных больниц (родник № 13);
- сточные воды от животноводческих и птицеводческих объектов (родники №№ 15, 16);
- поверхностно-ливневые стоки (характерно для участков расположения большинства родников).

Таким образом, при анализе микробиологических показателей воды родников Сергиево-Посадского района были установлены единые закономерности изменения качества воды как в целом по району, так и по отдельным населенным пунктам, а именно:

- наличие сезонных максимумов микробного загрязнения родниковых вод, соответствующих весенним и осенним паводкам, что объясняется жизненным циклом микроорганизмов;
- превышение значений ПДК по количеству общих колиформных бактерий в зимний период в воде родников №№ 2, 8, 13;
- закономерности увеличения загрязненных проб по микробиологическим показателям установлены не были, что свидетельствует об отсутствии на территории района исследований постоянно действующих источников биологического загрязнения.

Максимальный уровень загрязнения характерен для участков расположения родников в пределах городов Сергиев Посад, Хотьково, Краснозаводск и прилегающих к ним территорий (родники №№ 2-4, 13, 22 соответственно).

Приведенная выше эколого-микробиологическая характеристика современного состояния серии источников исследуемой территории позволяет сформулировать следующие необходимые основные действия по мониторингу и охране родниковых вод:

- организация зон санитарной охраны на участках расположения родников;
- проведение мероприятий по улучшению экологического состояния водосборных бассейнов родников (ликвидация в их пределах несанкционированных свалок, санация или ликвидация животноводческих ферм, коммунальное благоустройство населенных пунктов и т.д.);
- регулярное обследование и проверка качества родниковых вод для хозяйственно-питьевых нужд местного населения и многочисленных паломников, в том числе в зимний период.

Рекомендации предложены для внедрения в практику работ природоохранных организаций района (экологический отдел администрации Сергиево-Посадского района, районный орган Роспотребнадзора и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Вартанян Г.С., Гродзенский В.Д., Плотникова Р.И. и др. Подземные воды России: проблемы изучения, использования, охраны и освоения. - М.: АОЗТ "Геоинформмарк", 1996, - С. 38-42.
2. Рассказов А.А., Васильева Е.Ю. Геоэкологические аспекты изучения и охраны родниковых вод Подмосковья (на примере территории Сергиево-Посадского района) // Вестник РУДН. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности, - М, изд-во РУДН, 2006, - С. 140-145.
3. Левин В., Смирнов В. Природа и экология Сергиево-Посадского района, 2003. - С. 52-53

4. Егоренков Л.И., Матвеев Н.П., Сераев Н.А. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов Московского региона. - М., 1995. - С. 34-35
5. СанПиН 2.1.4.1175-02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. М.: Минздрав России, 2003. – 16 с.

E. Vasilieva

THE EKOLOGO-MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF SPRING WATERS IN TERRITORY OF AREA SERGIEVO-POSAD OF MOSCOW REGION

In article the results of the research work of microbiological properties of series of springs are stated. Regularity of change of spring water quality under the influence of man-caused factors is revealed.

Key words: spring waters, the microbiological characteristic, monitoring, captage, biological pollution, bacteria, hygienic norms, sewage.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ И РОЛЬ ПИГМЕНТОВ ФОТОСИНТЕЗА У ВИДОВ РОДА DIANTHUS L. ФЛОРЫ ПРЕДКАВКАЗЬЯ*

Исследование посвящено изучению состава фотосинтетических пигментов у четырех видов рода *Dianthus L.* флоры Предкавказья. Показано, что концентрация хлорофилла *a*, хлорофилла *b* и каротиноидов изменяется в зависимости от условий произрастания (освещенность, увлажнение). Отмечена защитная роль каротиноидов при световом стрессе в процессе фотосинтеза.

Ключевые слова: Предкавказье, фотосинтез, пигменты, хлорофилл, каротиноиды, спектрофотометрический метод.

Фотосинтез имеет важнейшее значение в жизни растительного организма. Для нормального протекания процесса фотосинтеза необходимы определенные внешние и внутренние условия (освещенность, температурный фактор, концентрация CO₂, водный баланс, минеральное питание, концентрация пигментов фотосинтеза, скорость оттока ассимилятов, возраст растения и пр.) [7]. Фотосинтетический аппарат в первую очередь подвергается воздействию стрессовых факторов. Адаптационные возможности ассимиляционного аппарата растений включают как иммобилизацию уже имеющихся приспособительных процессов, так и новые защитные механизмы. Одни из них активируются как ответная реакция на любой стресс, другие (структурные, физиологические и биохимические перестройки) могут быть следствием специфической реакции на тот или иной стресс. Особый интерес в этой ситуации представляет роль фотосинтетических пигментов – компонентов фотосинтетических структур (фотосистем I и II и светособирающих комплексов) – хлорофилла *a*, хлорофилла *b* и каротиноидов.

Целью нашей работы явилось изучение пигментного состава видов рода *Dianthus L.* флоры Предкавказья – определение содержания хлорофилла *a*, хлорофилла *b* и каротиноидов в спиртовых вытяжках растений. Нами было изучено содержание пигментов у следующих видов рода: *D. pseudoarmeria*, *D. caucaseus*, *D. ruprechtii* и *D. pallens*, собранных из различных местообитаний.

В качестве метода исследования был выбран спектрофотометрический метод определения содержания пигментов [1,6,8,9]. Пробы отбирались в летний период, в дневное время, в период наибольшей фотосинтетической активности. Экстракция проводилась в 90 % этаноле. Оптическую плотность вытяжек определяли на спектрофотометре СФ-101. Точное содержание отдельных пигментов устанавливали с помощью трехволнового метода, определяя оптическую плотность (Е) вытяжки при 665, 649 и 440 нм (максимумы поглощения соответственно хлорофилла *a*, хлорофилла *b* и каротиноидов в этаноле). Концентрацию хлорофиллов *a* и *b* (С) рассчитывали по уравнениям Винтерманс и Де Мотс (Wintermans, De Mots, 1965) для этанола [9]:

$$C_a = 13,70 \cdot E_{665} - 5,76 \cdot E_{649} \text{ (мг/л);}$$

* © Мутыгуллина Ю.Р.

$$C_b = 25,80 \cdot E_{649} - 7,60 \cdot E_{665} \text{ (мг/л)}.$$

Концентрацию каротиноидов в суммарной вытяжке пигментов вычисляли по уравнению Веттштейна (Wettstein, 1957) [6]:

$$C_k = 4,7 \cdot E_{440} - 0,27 \cdot C_{(a+b)} \text{ (мг/л)}.$$

В табл 1 представлены средние значения содержания пигментов у *D. pseudoarmeria* флоры Предкавказья.

Таблица 1

Концентрация пигментов у *D. pseudoarmeria* флоры Предкавказья (мг/л)

Место сбора	хлорофилл а	хлорофилл b	каротиноиды
окр. с. Московское	1,147	1,85	4,032
окр. г. Ставрополя	1,66	2,244	4,727

Из указанных данных видно, что у особей, произрастающих в окрестностях г. Ставрополя, концентрация всех видов пигментов выше, чем у растений, собранных в окрестностях с. Московское. Необходимо отметить, что в обоих местообитаниях вид произрастает в условиях достаточной освещенности, однако в первом случае – в более или менее густом травостое, а во втором – на сухом и открытом песчаном склоне. Таким образом, мы можем предположить, что вероятно в условиях большей затененности количество пигментов увеличивается для эффективного улавливания световых лучей и поддержания необходимого уровня фотосинтеза. Кроме этого, в обоих случаях можно отметить достаточно высокую концентрацию каротиноидов. Каротиноиды поглощают определенные участки солнечного спектра и передают энергию этих лучей на молекулы хлорофилла, способствуя тем самым использованию лучей, которые самим хлорофиллом не поглощаются. Также имеются данные, что каротиноиды выполняют защитную функцию, предохраняя органические вещества (в первую очередь молекулы хлорофилла) от разрушения на свету в процессе фотоокисления. Таким образом, при световом стрессе каротиноиды выполняют защитную функцию в хлоропластах [2,3,7].

В табл 2 приведены средние значения содержания пигментов у *D. caucaseus* флоры Предкавказья.

Таблица 2

Концентрация пигментов у *D. caucaseus* флоры Предкавказья (мг/л)

Место сбора	хлорофилл а	хлорофилл b	каротиноиды
г. Стрижамент	3,103	4,382	5,781
окр. г. Ставрополя	5,001	7,172	8,088
г. Бештау (вершина Лисий нос)	9,128	12,342	11,593

На основании указанных данных мы можем отметить, что наибольшая концентрация пигментов в вытяжке растений, собранных на г. Бештау, а наименьшая – в вытяжке растений с г. Стрижамент. Во всех трех местообитаниях *D. caucaseus* произрастает в условиях более или менее густого травостоя. Высокая концентрация пигментов у растений, собранных на г. Бештау, может объясняться специфическими условиями произрастания в горах (кроме высокой инсоляции – изме-

нение спектрального состава света, концентрации CO₂, температурного режима, парциального давления и пр.).

В табл 3 представлены средние значения содержания пигментов у *D.ruprechtii* флоры Предкавказья.

Таблица 3

Концентрация пигментов у *D.ruprechtii* флоры Предкавказья (мг/л)

Место сбора	хлорофилл а	хлорофилл b	каротиноиды
г. Стрижамент	2,295	3,7	5,197
окр. г. Ставрополя	3,867	4,184	6,803

Из приведенных в таблице данных видно, что большее количество пигментов содержится у растений, собранных в окрестностях г. Ставрополя, что, возможно, свидетельствует о том, что в данном случае вид произрастает в условиях меньшей инсоляции, чем на г. Стрижамент.

В табл 4 указаны средние значения содержания пигментов у *D. pallens* флоры Предкавказья.

Таблица 4

Концентрация пигментов у *D. pallens* флоры Предкавказья (мг/л)

Место сбора	хлорофилл а	хлорофилл b	каротиноиды
г. Бештау (основание)	0,97	1,046	1,477
Пятигорск, г. Горячая	1,125	1,41	1,994
окр. г. Ставрополя	2,446	2,486	2,946

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют, что наименьшая концентрация пигментов наблюдается у растений вида *D. pallens*, произрастающих на г. Бештау, а наибольшая – у особей, собранных в окрестностях г. Ставрополя. На основании чего можно сделать предположение, что в окрестностях г. Ставрополя вид произрастает в условиях менее интенсивной освещенности, чем на г. Горячей и г. Бештау.

Таким образом, основываясь на полученных нами данных, мы можем сказать, что у разных видов рода *Dianthus* L. флоры Предкавказья, произрастающих в разных экологических условиях, содержание пигментов фотосинтеза различно. Внутри вида, тем не менее, наблюдается большая близость значений концентраций пигментов, чем между видами. Таким образом, возможно, содержание пигментов является видовым признаком [4]. Но также можно отметить, что у разных видов, произрастающих в сходных экологических условиях (*D.ruprechtii* и *D.caucaseus*, произрастающие на г. Стрижамент), концентрации пигментов близки по значениям. Наибольшая концентрация хлорофилла а, хлорофилла b и каротиноидов отмечена у *D.caucaseus*, наименьшая – у *D. pallens*. Нами отмечено, что концентрация пигментов увеличивается при уменьшении инсоляции местообитания вида и, наоборот, уменьшается при увеличении инсоляции. Кроме того, количество пигментов зависит также от условий увлажнения – в сухих местообитаниях (окрестности с. Московское, г. Горячая) концентрация хлорофилла а, хлорофилла b и кароти-

ноидов ниже, чем в более влажных (г. Стрижамент, окрестности г. Ставрополя). Также нами была отмечена высокая концентрация каротиноидов у растений, произрастающих в условиях высокой инсоляции – на открытых местообитаниях и в горных районах, что свидетельствует о защитной роли этих пигментов в процессе фотосинтеза.

Вместе с тем необходимо заметить, что кроме указанных факторов, на концентрацию хлорофиллов и каротиноидов оказывают влияние и другие. Поэтому вопрос о содержании пигментов фотосинтеза у видов рода *Dianthus* L. флоры Предкавказья и адаптивных возможностях их фотосинтетического аппарата требует дальнейшего изучения и анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Годнев Т.Н. Строение хлорофилла и методы его количественного определения. – Минск: Изд. АН БССР, 1952. – 215 с.
2. Зотикова А.П., Воробьева Н.А., Соболевская Ю.С. Динамика содержания и роль каротиноидов хвои кедра сибирского в высокогорье. // Вестник Башкирского ун-та, 2001. № 2 (II). – С. 67-69.
3. Карнаухов В.Н. Биологические функции каротиноидов. – М.: Наука, 1988. – 240 с.
4. Корнюшенко Г.А., Соловьева Л.В. Экологический анализ содержания пигментов в листьях горно-тундровых трав. // Ботанический журнал, 1994. — Т. 79, вып. 2. – С. 80-101.
5. Мерзляк М.Н., Чивкунова О.Б., Лехимена Л., Белевич Н.П.: Ограничения и дополнительные возможности спектрофотометрического анализа пигментов в экстрактах листьев высших растений. // Физиология растений, 1996. — Т. 43. – С. 926-936.
6. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. – Киев: Наук. думка, 1976. – С. 213-216.
7. Физиология фотосинтеза / под ред. А.А. Ничипоровича. – М.: Наука, 1982. – 320 с.
8. Шлык А.А. Определение хлорофилла и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев // Биохимические методы в физиологии растений. / под ред. Павлиновой О.А. – М.: Наука, 1971. – С. 154-170.
9. Шлык А.А. О спектрофотометрическом определении хлорофиллов а и b. // Биохимия, 1968. — Т.33, вып. 2. – С. 275-285.

DYNAMICS OF THE MAINTENANCE AND ROLE OF PIGMENTS OF PHOTOSYNTHESIS AT KINDS OF SORT DIANTHUS L. FLORAE ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Y. Mutygullina

Research is devoted studying of structure of photosynthetic pigments at four kinds of sort Dianthus L. Florae of Ciscaucasia. It is shown that concentration of a chlorophyll and, a chlorophyll b and carotenoids changes depending on growth conditions (light exposure, humidifying). The protective role carotenoids is noted at light stress in the course of photosynthesis.

Key words: Ciscaucasia, photosynthesis, pigments, a chlorophyll, carotenoids, spectrophotometric method.

БИОТЕСТИРОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПЛОДАХ *HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN*

В статье приводятся результаты исследования влияния физиологически активных веществ, входящих в состав плодов *Heracleum sosnowskyi* Manden., на прорастание семян и развитие проростков растений-биотестов. Делается вывод об ингибирующем действии данных веществ.

Ключевые слова: силос, инвазивность, колины, экологическая обстановка, кумарины, дубильные вещества, эфирные масла, эксперимент

Heracleum sosnowskyi Manden. – кавказский вид, в настоящее время широко распространившийся на северо-западе России, а также в Восточной Европе. Расселение вида на данной территории обусловлено его длительным культивированием как силосной культуры в разных частях Европы и России. За относительно короткий срок произошло стремительное распространение *H. sosnowskyi* из агрофитоценозов в естественные фитоценозы. Переселившись в дикую природу, вид заселил берега водоёмов, пустыри, полосы отвода дорог, необрабатываемые участки полей. В сформировавшихся фитоценозах *H. sosnowskyi* доминирует и является эдификатором, создавая среду обитания для других видов. Высокая инвазивность *H. sosnowskyi* обусловлена следующими факторами: большая плодовитость (до 70 тыс. семян с одного растения) [2]; высокий процент всхожести семян; прорастание семян ранней весной до появления другой растительности; низкая смертность проростков; быстрый рост, способность расти скученно и вытеснять другие виды; постоянное количество плодоносящих растений в популяциях; задержка цветения при неблагоприятных условиях; выделение физиологически активных веществ, тормозящих прорастание и развитие других видов растений.

В настоящее время большое внимание уделяется проблеме взаимодействия растений в фитоценозах. Среди различных видов взаимодействия одним из наиболее важных является химическое взаимодействие. Различные органы растений выделяют в почву и атмосферу физиологически активные вещества, оказывающие определённое воздействие на рост и развитие других растений. Физиологически активные вещества, выделяемые растениями, называют колинами. Понятие “колины” включает все поступающие в среду органические вещества растительного происхождения, т.е. прижизненные и посмертные выделения, которые участвуют в химическом взаимодействии растений.

Все вещества, находящиеся в растениях, вливаются в общий экологический фонд, создающий вокруг растения-донора определённую экологическую обстановку, благоприятную для одних видов растений и неблагоприятную для других. Все органы растений способны выделять в окружающую среду разнообразные вещества, довольно хорошо известные по химическому составу.

В состав различных органов *H. sosnowskyi* входят 3 группы веществ: кумари-

* © Дубровин А.П.

ны, дубильные вещества и эфирные масла. Кумарины входят в состав всех органов *H. sosnowskyi*, наибольшее количество различных видов кумаринов обнаружено в плодах. Дубильные вещества содержатся в корнях (2.89 – 2.92%), стебле и листьях борщевика (4.15 – 5.21%). Эфирные масла находятся в корнях (0.14 – 0.5%), стебле и листьях (0.09 – 0.38%), а также в плодах (1.8 – 5.5%) [3].

На начальном этапе круговорота физиологически активных веществ действуют выделения прорастающих семян. Во время прорастания семян в окружающую среду диффундируют различные вещества, среди которых присутствуют ингибиторы, снижающие энергию прорастания данного вида или других видов.

Следует отметить, что плоды борщевика осыпаются в непосредственной близости от самого растения, выделяя в почву значительное количество колинов. Постоянными спутниками борщевика являются различные виды дерновинных и длиннокорневищных злаков: *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski., *Phleum pratense* L. и др., а также *Urtica dioica* L., т.е. виды, у которых преобладает вегетативный способ размножения. Таким образом, можно предположить, что вещества, выделяемые борщевиком, замедляют процесс прорастания семян других видов, угнетают их семенное возобновление и дальнейшее развитие. Виды, способные к активному вегетативному размножению, оказываются, таким образом, более устойчивыми к воздействию колинов борщевика.

В ходе проведённого эксперимента изучено влияние физиологически активных веществ, содержащихся в плодах *H. sosnowskyi*, на особенности прорастания растений-биотестов [1]. Для исследования взяты плоды *H. sosnowskyi* и пробы почвы. Сбор материала производился на территории Московской области в весенне-летний период 2007-2008 гг. Материал взят из 6 популяций *H. sosnowskyi*, произрастающих в разных районах МО.

Плоды *H. sosnowskyi* измельчали и настаивали в дистиллированной воде в соотношении 1:2 в течение суток при температуре 20 - 23 °С. Аналогичным образом получали экстракт из почвы при соотношении 1:2. Полученные экстракты разбавлялись дистиллированной водой в соотношении 1:1. В чашки Петри на постоянно увлажненную экстрактом фильтровальную бумагу помещались по 10 семян растений-биотестов: огурца, кукурузы и кабачка. Опыты с использованием вытяжки из семян и из почвы производились параллельно. Эксперимент проведен в трехкратной повторности. Длительность эксперимента — семь суток. Биометрические измерения длины корешков проростков производились на седьмой день проращивания.

Полученные данные обрабатывались в программе «Primer of Biostatistics» version 4.03 for WINDOWS, предназначенной для статистической обработки результатов медицинских и биологических исследований методами, описанными в книге С. Гланца “Медико-биологическая статистика” (Primer of Biostatistics, 4th Edition, S.A.Glantz, McGraw-Hill).

Данные измерений показаны в табл 1.

Динамика прорастания семян при воздействии водной вытяжки
из плодов *H. sosnowskyi*.

Популяция	вытяжка	Объект биотестирования								
		огурец			кукуруза			кабачок		
		Средняя длина ко- решков (мм)	Стандартное отклонение	Стандартная ошибка	Средняя дли- на корешков (мм)	Стандартное отклонение	Стандартная ошибка	Средняя длина корешков (мм)	Стандартное отклонение	Стандарт- ная ошибка
№1	Контроль (дист. вода)	91.82 (53 – 205)	65.99	19.9	220.4 (295 – 332)	129.8	58.05	68.4 (60 – 77)	6.004	1.899
	Плоды	66.92 (45 – 160)	55.48	15.39	72.6 (65 – 80)	4.695	1.485	26 (35 – 69)	33.08	16.54
№2	Почва	21.5 (17 – 26)	3.507	1.432	101.7 (58 – 183)	44.75	14.92	37 (20 – 52)	11.43	3.615
	Плоды	1.107 (1 – 2,5)	0.7641	0.2042	9.333 (5 – 13)	3.141	1.282	23.67 (20 – 30)	3.724	1.52
№3	Почва	74.5 (60 – 84)	10.41	4.249	55.7 (44 – 67)	8.166	2.582	42.8 (23 – 62)	17.06	5.395
	Плоды	6.333 (4 – 10)	2.066	0.8433	29.1 (27 – 61)	4.483	1.418	19.5 (4 – 72)	28.03	8.452
№4	Почва	62.8 (18 – 113)	44.26	14	156 (123 – 250)	65.65	20.76	32.9 (21 – 45)	7.34	2.321
	Плоды	13.42 (11 – 16)	1.855	0.7574	47.5 (27 – 61)	4.483	1.418	20.55 (20 – 32)	4.126	1.82
№5	Почва	79.11 (18 – 152)	42.31	14.1	173.8 (97 – 350)	83.47	26.39	49.17 (4 – 222)	87.96	35.91
	Плоды	11.25 (10 – 13)	1.173	0.4787	65.2 (56 – 72)	4.962	1.569	15 (8 – 20)	10.98	4.201
№6	Почва	68 (42 – 157)	48.66	15.39	133 (15 – 252)	104.2	46.58	24 (32 – 52)	23.15	10.35
	Плоды	22.17 (16 – 30)	5.913	2.414	47.5 (27 – 61)	10.78	3.41	18.5 (5 – 35)	25.05	9.353
№6	Почва	62.71 (48 – 162)	58.43	15.62	197.8 (70 – 320)	95.81	42.85	22.67 (5 – 58)	26.52	10.82
* - в скобках указаны пределы варьирования показателя.										
Исследованные популяции <i>H. sosnowskyi</i> 1) Сергиево-Посадский район, д. Ченцы; 2) Сергиево-Посадский район, д. Константиново; 3) Сергиево-Посадский район, д. Заболотье; 4) Подольский район, д. Ярцево; 5) Сергиево-Посадский район, д. Барово; 6) Можайский район, д. Бородино.										

В ходе эксперимента было установлено, что водорастворимые вещества, содержащиеся в семенах *H. sosnowskyi*, оказывают сильное ингибирующее воздействие на тест-объекты. Под воздействием этих веществ задерживается активизация процессов набухания и начало активных обменных процессов в семени, что приводит к уменьшению энергии прорастания и всхожести. У проростков наблюдается замедление роста корневой системы, недоразвитие или полная редукция корневых волосков, что приводит к снижению всасывающей способности развивающегося корня. Вероятно, выделения плодов *H. sosnowskyi* являются важным биотическим фактором, который играет заметную роль в процессе взаимодействия между семенами и проростками других травянистых растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гродзинский А. М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. – Киев.: Наукова думка, 1965. – 350 с.
2. Жамба Г.Е. Содержание кумариновых соединений в органах борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на разных фазах его развития. Укр. бот. журн., Киев; Наукова думка. — №5, 1969.
3. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. АН СССР. Ботан. Ин-т им. В.Л. Комарова Отв. ред. П.Д. Соколов. Л.: Наука, 1988. – 357 с.

BIOTESTING OF ACTIVITY OF THE WATER-SOLUBLE SUBSTANCES CONTAINING IN FRUITS HERACLEUM SOSNOWSKYI MANDEN

A. Dubrovin

*In article results of research of influence of physiologically active substances which are a part of fruits **Heracleum sosnowskyi**, on germination of seeds and development of sprouts of plants-biotests are resulted. The conclusion about overwhelming action of the given substances becomes.*

Key words: silo, invasion, colin, ecological conditions, coumarin, tannins, essence, experiment

РОЛЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ ГРУППАХ КСЕРОФИТОВ ПРЕДКАВКАЗЬЯ*

В процессе жизнедеятельности растений в окружающую среду поступают органические вещества, продукты метаболизма - органические кислоты, углеводы, аминокислоты, фенольные соединения, хиноны, алколоиды, спирты, альдегиды, кетоны, витамины, ферменты и др. Исследованы физиологически активные соединения содержащиеся в различных экологических группах ксерофитов Предкавказья. Для целей данного исследования были выбраны модельные виды с учетом максимально полного отражения экологического разнообразия представленных ксерофитов.

Ключевые слова: ксерофиты, продукты метаболизма, ингибиторы, стимуляторы, круговорот, биотесты, фенолы, адаптация.

Основные теоретические положения химического взаимодействия растений были разработаны А. М. Гродзинским (1973)[5]. По мнению А. М. Гродзинского[5], круговорот физиологически активных веществ является частью общего круговорота углерода в биосфере и именно тем участком, который охватывает миграцию свободного органического вещества от растения к растению через воздух, воду, почву, подвергаясь дальнейшим превращениям. В процессе жизнедеятельности растений в окружающую среду поступают органические вещества, продукты метаболизма - органические кислоты, углеводы, аминокислоты, фенольные соединения, хиноны, алколоиды, спирты, альдегиды, кетоны, витамины, ферменты и др.

С точки зрения фитоценологии, физиологии и других ботанических дисциплин, исследующих растения на различном экологическом уровне [3], все вещества, находящиеся в растениях, независимо от их первоначального происхождения вливаются в общий экологический фонд, создающий вокруг растения-донора определенную экологическую обстановку, благоприятную для одних растений и неблагоприятную для других. Объем и состав выделенных веществ существенно изменяется в зависимости от жизненных форм растений и экологических условий. Большинство выделений растений поступает в почву через корни. Выделения растений, в состав которых входит комплекс биологически активных соединений, обладают способностью подавлять развитие микроорганизмов и являются биостимуляторами - незаменимыми компонентами природной среды. Физиологически активные вещества, выделяемые растениями и накапливающиеся в почве, ингибиторами бывают лишь при высокой концентрации, а при разбавлении выполняют роль стимуляторов[5]. В среде, где есть живые растения, создается определенная концентрация свободного органического вещества, одни компоненты которого являются физиологически активными соединениями, а другие могут ими стать вследствие химических или биохимических преобразований. Процессы пополнения и расходования физиологически активных соединений протекают неравномерно: временами может создаваться либо их избыток, либо довольно низкая

* © Снисаренко Т.А.

концентрация. Таким образом, происходит круговорот физиологически активных веществ, играющих роль регулятора внутренних и внешних взаимоотношений, возобновления, развития и смены растительного покрова в биогеоценозе и являются в конечном итоге, адаптацией к конкретным условиям обитания.

Нами были исследованы физиологически активные соединения, содержащиеся в различных экологических группах ксерофитов Предкавказья. Для целей данного исследования были выбраны модельные виды с учетом максимально полного отражения экологического разнообразия представленных ксерофитов. Растения были разделены на 4 группы: по распространению, встречаемости, экологической приуроченности видов[4].

1 группа представлена характерными для Предкавказья стипоксерофитами - *Stipa capillata* L. - Ковыль волосатик, *S. lessingiana* - К. Лессинга, *K. sabuletorum* - песчаный, *E. elongata* - П. удлинённый;

2 группа представлена настоящими ксерофитами - *Chenopodium foliosum* - Марь олиственная, *Ch. glaucum* L. - М. Сизая, *Ch. botrys* L. - М. душистая, *Atriplex sagittata* - Лебеда блестящая,

3 группа представлена суккулентами - *Sempervivum caucasicum* - молодило Кавказское, *S. oppositifolium* - О. супротиволистный, *S. subulatum* - О. шиловидный;

4 группа представлена схожей группой ксерофитов *Euphorbia glareosa* - Молочай хрящеватый, *E. stepposa* - м. Степной, *E. proserpa* - М. мохнатый, *E. petrophila* - м. Скалолюбивый, *E. boissieriana* Woronow - М. Буасье.

При оценке биологической активности растительных выделений почвы мы использовали биотесты, которые были достаточно универсальными, высоко чувствительными и краткосрочными, так как работа проводилась в нестерильных условиях и состав изучаемых веществ мог быстро измениться. Используемые нами биотесты просты в осуществлении, позволяют провести необходимое для математической обработки число параллельных повторений. В анализе мы учитывали существование и других взаимодействующих факторов, например, поглощательную способность почв, деструктивное действие микрофлоры[7].

Таблица 1

Средние показатели влияния водных вытяжек разных групп ксерофитов на развитие корневой системы биотестов (огурец Мироновский — 1)

Средняя длина корней растений биотестов	Вода конц. 0; контроль	Вытяжка конц. 1:1 1 группа	Вытяжка конц. 1:1, 2 группа	Вытяжка конц. 1:1, 3 группа
L 1 сут. мм	40.7	43.4	42.2	39.2
L 2 сут. мм	75.9	81.7	63.6	75.9
d L 2 мм	35.2	38.3	21.4	36.7
L 3 сут. мм	129.6	113.5	114.7	114.5
d L 3 мм	53.7	31.8	51.1	38.6
L б.к. 3 мм	17	14.7	23.2	15
L 4 сут. мм	196	196.1	160.1	197.4
d L 4 мм	61	82.6	45.4	82
L б.к. 4 мм	52.5	60	60	52.8
Σ dL мм	149.9	152.7	117.9	158.2

Примечание: L - длина корней в мм, dL - прирост корней в мм, L б.к. - длина боковых корней.

Дальнейшие исследования показали, что основными источниками физиологически активных веществ исследуемых экологических групп ксерофитов являются вегетирующие листья, корневые остатки и прижизненные корневые выделения в процессе нормального метаболизма растений. Наиболее высокой токсичностью отличались вытяжки (1:10) из листового опада и зеленых листьев исследуемых групп ксерофитов (табл 1). Эти вытяжки имели слабокислую реакцию (рН 5.3 - 5.5), и их ингибирующий эффект нельзя отнести за счет концентрации водородных ионов, так как с увеличением разведения их активность падает, а рН не изменяется. В листовом опаде и листьях исследуемых ксерофитов содержится большое количество легко экстрагируемых водой органических соединений. Высокое содержание органических веществ в экстрактах из листового опада и зеленых листьев в значительной степени определяет их токсичность. Водные экстракты (1:10) также задерживали прорастание семян растений - биотестов и семян исследуемых групп растений. Вытяжки из корневого опада (1:10) подавляли в больших концентрациях рост растений биотестов. В процессе разложения корневых остатков исследуемых растений на протяжении 6 месяцев происходит повышение их токсичности. Это вызвано, по-видимому, образованием в процессе разложения корней новых токсичных веществ[6].

Основное внимание мы уделяли изучению водорастворимых физиологически активных веществ, которые в исследуемых нами группах ксерофитов были выявлены и идентифицированы как вещества фенольной природы. Как нами было установлено, фенольные соединения в зависимости от химического строения и концентрации ингибируют или стимулируют рост растений биотестов. Они вероятно выполняют функцию промежуточных компонентов в процессе образования гумусовых веществ. Чтобы определить, какое влияние оказывают эти соединения на растения, они нами были количественно определены в почвенном опаде ксерофитов на стационарных площадках в осенний и весенний периоды. За основу нашего метода был взят механизм десорбции органических веществ из почвы с помощью незаряженного катионита КУ- 2-8, функциональная сульфогруппа которого имеет достаточную плотность зарядов, чтобы отделить от почвенного поглощающего комплекса (ППК) подвижные фенольные соединения. Такой подход, на наш взгляд, в какой-то степени моделирует растворяющую и поглощающую способность корней[1].

Содержание фенольных соединений в почвенном опаде исследуемых ксерофитов на 4-х стационарных площадках, в весенний и осенний периоды математически обработаны и представлены на диаграммах(1, 2) и в таблицах(2, 3, 4, 5). На диаграммах видно, что наибольшее содержание фенолов, поддающихся десорбции из почвы с помощью ионообменной смолы КУ- 2 - 8, иллюируется смесью растворителей ацетон: вода (1:2). В почве, где произрастают исследуемые нами ксерофиты, фенолов содержится, соответственно, в первой группе-117 мг, во второй группе - 246,4 мг; в третьей группе - 260 мг; в четвертой группе - 307,8 мг на 100 г. почвы в весенний период.

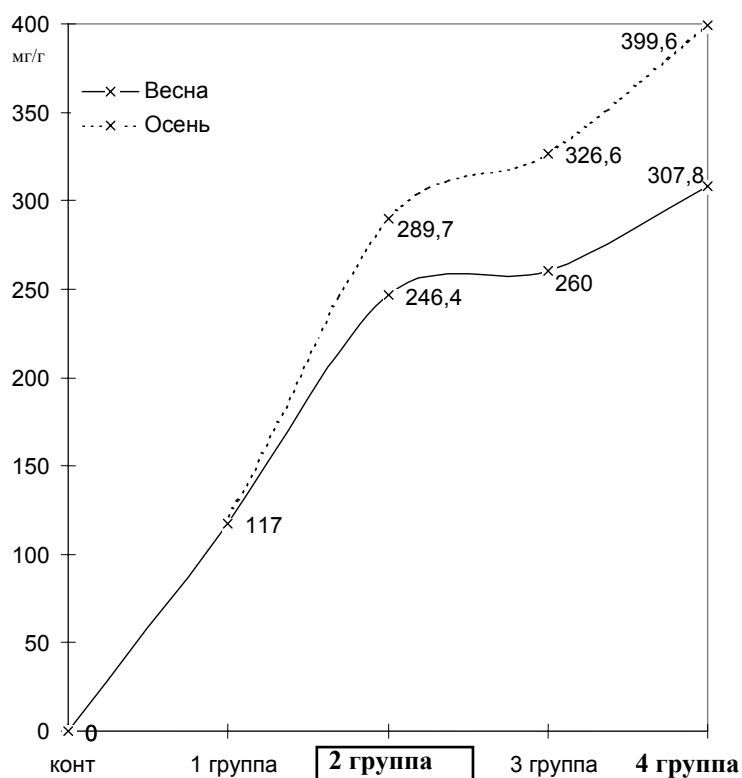


Диаграмма 1. Содержание фенолов в почвенном опаде исследуемых групп ксерофитов.

Таблица 2

Содержание фенолов в почвенном опаде исследуемых групп ксерофитов
в весенний период

Группы ксерофитов	Показания ФЭКа	Среднее	По шкале	Количество соединений (мг/кг)
контроль	0	0	0	0
1 группа	0,37 - 0,39	0,38	0,058	117
2 группа	0,08 - 0,08	0,08	0,1232	246,4
3 группа	0,19 - 0,20	0,195	0,03	260
4 группа	1,0 - 1,0	1	0,1539	307,8

Таблица 3

Содержание фенолов в почвенном опаде исследуемых групп ксерофитов
в осенний период

Группы ксерофитов	Показания ФЭКа	Среднее	По шкале	Количество соединений (мг/кг)
контроль	0	0	0	0
1 группа	0,21 - 0,21	0,21	0,0323	120,71
2 группа	0,1 - 0,08	0,09	0,014	289,7
3 группа	0,20 - 0,20	0,2	0,03	326,6
4 группа	0,25 - 0,23	0,2	0,0369	399,6

В исследуемых группах ксерофитов в весенний период содержание фенолов было следующим: 1 группа - 136,66 мг, 2 группа - 176 мг, 3 группа - 179 мг, 4 группа - 240 мг на 100 г почвы. В осенний период также проводились аналогичные исследования и получены следующие результаты: соответственно, от 120,7 мг до 399,6 мг.

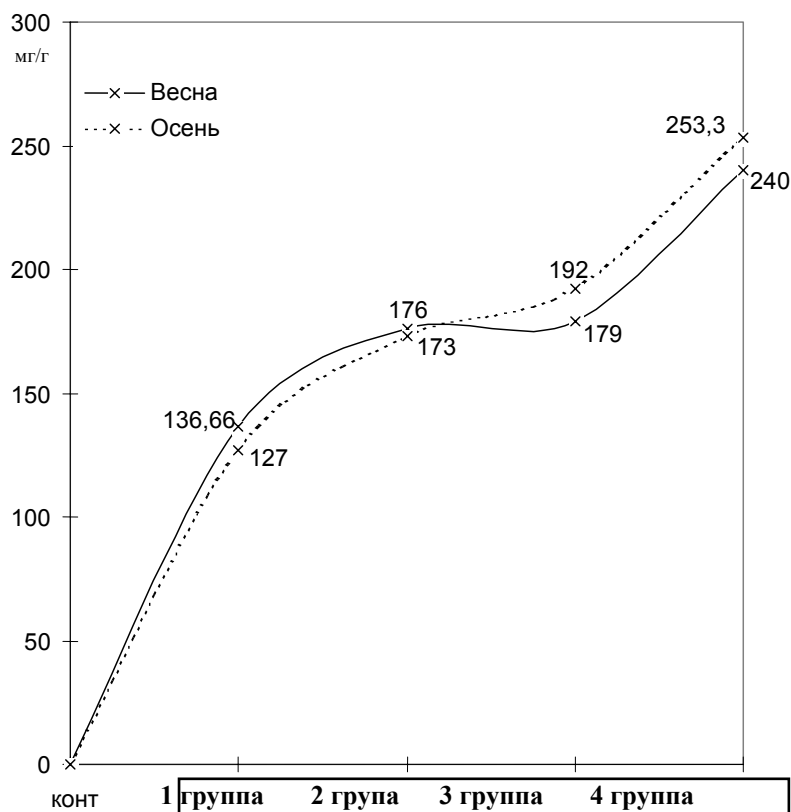


Диаграмма 2. Содержание фенолов в почвенном опаде исследуемых групп ксерофитов в весенний и осенний периоды.

Таблица 4

Содержание фенолов в почвенном опаде исследуемых групп ксерофитов в весенний период

Группы ксерофитов.	Показания ФЭКа	Среднее	По шкале	Количество соединений (мг/кг)
контроль	0	0	0	0
1 группа	0,115 - 0,120	0,12	0,02	136,66
2 группа	0,09 - 0,8	0,09	0,01	176
3 группа	0,26 - 0,29	0,27	0,04	179
4 группа	0,03 - 0,04	0,35	0,05	240

Таблица 5

Содержание фенолов в почвенном опаде исследуемых групп ксерофитов
в осенний период

Группы ксерофитов	Показания ФЭКа	Среднее	По шкале	Количество соединений (мг/кг)
контроль	0	0	0	0
1 группа	0,113 - 0,112	0,01	0,02	127,6
2 группа	0,095 - 0,07	0,08	0,01	173,3
3 группа	0,52 - 0,46	0,49	0,07	192
4 группа	0,40 - 0,56	0,48	0,07	253,33

Таким образом было установлено, что в почве исследуемых групп ксерофитов содержатся фенолы. Их количества и сезонное увеличение имеют тенденцию к накоплению. В результате физиологически активные вещества содержатся в почвенном опаде ксерофитов на всех исследуемых стандартных площадках, что подтверждается химическими анализами, результатами биологической активности и визуально (усиленной интенсивностью окраски раствора).

В результате анализа полученных данных мы пришли к выводу, что исследуемые физиологически активные вещества относятся к группе фенольных соединений флавоноидов. содержится кверцетин и мирицетин. Наши данные совпадают с результатами других исследователей (Э.Т.Оганесян, 1968)[2]. Кверцетин и мирицетин относятся к многочисленной группе флавоноидов. Кверцетин особенно часто встречается у высших растений. Нами была осуществлена попытка моделирования влияния флавоноидов - кверцетина и мирицетина, содержащихся в исследуемых группах ксерофитов, на рост корней растений-биотестов. С этой целью нами были взяты химически чистые вещества и с помощью SPECOL подобраны три группы растворов различной концентрации для кверцетина и мирицетина. В этих трех группах растворов в трехкратной повторности, в течение четырех суток методом биотестов определялась физиологическая активность по приведенным выше методикам. В качестве биотестов использовались семена огурцов сорта “Мироновский 1”, так как они наиболее чувствительны к любым концентрациям исследуемых веществ. Рост и развитие корней огурцов Мироновский — 1 имело несколько параметров. Мы измеряли рост главного и боковых корней, прирост корней за четверо суток (табл 6.)

Таблица 6

Данные по моделированию среднего роста корней биотестов
(огурец Мироновский — 1) с использованием раствора кверцетина

Средняя длина биотестов	Вода 0	Раствор 0,1	Раствор 0,01	Раствор 0,001
L 1 сут. мм	28	30.4	38.1	42.5
L 2 сут. мм	69.3	70	82.5	81.1
d L 2 мм	41.3	39.6	44.4	38.6
Прирост % 2	100	101	119	117
L 3 сут. мм	119.5	118	156	121
d L 3 мм	50.2	48	73.5	39.9
Прирост % 3	100	95	130	101

L б.к. 3 мм	14.8	15.7	24.5	23.8
L 4 сут. мм	177.6	156.6	213	178.2
d L 4 мм	58.1	38.6	57	57.2
L б.к. 4 мм	31.9	34.4	48	37.5
Прирост % 4	100	88	119	100
Σ DL мм	149.6	126.2	174.9	135.7
Σ б.к. %	100	107	150	117

Примечание: L - длина корней в мм, dL- прирост корней в мм, L б.к. - длина боковых корней мм, Σ DL - суммарный прирост мм, Σ б.к % - суммарный прирост боковых корней в %.

Было установлено, что раствор кверцетина (концентрация 0,1) является ингибитором и замедляет рост корней растений-биотестов. Раствор (концентрация 0,01) стимулирует развитие корневой системы проростков. Так, длина на четвертые сутки составляла 213 мм, тогда как в контроле длина - 177,6 мм, т.е. прирост составил 57,2 мм, на третьи сутки прирост составил 73,5 мм, а на четвертые - 57 мм. Раствор (концентрация 0,001) также незначительно стимулировал рост корней за четверо суток. Развитие боковых корней растений-биотестов в растворе кверцетина также характеризовалось незначительным стимулированием. Так, развитие боковых корней на четвертые сутки при концентрации 0,01 составляла 48 мм тогда как в контроле - 31,9 мм. Прирост на четвертые сутки в растворе кверцетина (0,01) составлял 119%. Вероятно, 0,01 — это та концентрация, при которой кверцетин является физиологически активным веществом и присутствует в листьях, листовом и почвенном опаде исследуемых групп ксерофитов и соответствует естественной концентрации. В исследуемых растворах мирицетина использовались концентрации 0,1; 0,01; 0,001. Нами проводилось аналогичное исследование с использованием того же растения - биотеста огурец сорта Мироновский-1. Было установлено, что наиболее стимулирующим рост и развитие корней растений-биотестов оказался раствор мирицетина концентрации 0,001. Рост корней при этой концентрации составлял 252,2 мм, тогда как контроль составлял 177,6 мм. Прирост корней в растворе мирицетина в течение четырех суток был равен 58,1 мм или 142 %.(табл 7.).

Интересно отметить, что развитие боковых корней в растворе мирицетина в течение четырех суток было иным, чем в растворе кверцетина той же концентрации. Так, на третьи сутки боковые корни в растворе 0,001 мирицетина составляли 44,5 мм, а в контроле, соответственно, 14,8 мм. На четвертые сутки рост боковых корней составлял 73,5 мм, тогда как в контроле он был равен 31,9 мм.

Таблица 7

Данные по моделированию среднего роста корней биотестов
(огурец Мироновский-1) с использованием раствора мирицетина

Средняя длина	Вода 0	Раствор 0,1	Раствор 0,01	Раствор 0,001
L 1 сут. мм	28	45	55,7	55,3
L 2 сут. мм	69,3	91,2	106	123,8
d L 2 мм	41,3	46,2	50,3	68,5
% 2	100	131	152	178

L 3 сут. мм	119,5	158,7	171,3	186,6
d L 3 мм	50,2	67,5	65,3	62,8
% 3	14,8	30,8	34,2	44,5
L б.к. 3 мм	100	132	143	156
L 4 сут. мм	177,6	203,1	189,8	252,2
d L 4 мм	58,1	44,4	18,5	65,6
L б.к. 4 мм	31,9	51	56,5	73,5
% 4	100	114	106	142
Σ dL мм	149,6	158,1	134,1	196,9
Σ б.к. %	100	159	177	230

Примечание: L - длина корней в мм, dL- прирост корней в мм, L б.к. - длина боковых коней мм, Σ DL - суммарный прирост мм, Σ б.к % - суммарный прирост боковых корней в %.

Таким образом, можно предположить, что кверцетин и мирицетин, содержащиеся в исследованных группах ксерофитов, являются биологически активными соединениями. Созданная нами модель действия кверцетина и мирицетина показывает, что при малых концентрациях эти вещества стимулируют рост и развитие растений - биотестов, а при более высоких замедляют или ингибируют их[6]. Действие кверцетина и мирицетина на разные части корневой системы различны, но общее воздействие их аналогично действию физиологически активных соединений, образующихся в исследуемых группах ксерофитов. Можно предположить, что поступление в почву столь больших количеств фенольных веществ и их аккумуляция в корнеобитаемой среде имеют серьезные экологические последствия и существенно влияют на рост и развитие ксерофитов.

Изложенные выше данные и теоретические высказывания позволяют заметить, что длительная адаптация к разнообразным экстремальным условиям среды привела к такой физиолого-структурной и биохимической перестройке в различных исследуемых нами группах ксерофитов, которая способствовала повышению уровня его гомеостаза для объяснения нормального хода процессов жизнедеятельности и устойчивости к указанным неблагоприятным условиям. При произрастании на определенном месте одних растений некоторые из подвижных экзометаболитов могут накапливаться в почве. Их присутствие отражается на росте и развитии растений, образующих с ними фитоценозы.

При определении суммы фенолов в почве мы изучали исследуемые группы в весенний и осенний период (диагр 4).

Нами было установлено, что существует сезонная динамика накопления фенолов в почве, так в осенний период количество фенолов в почве составляло: 1 группа -117 мг/г; 2 группа -289, 7 мг/г; 3 группа -326,6 мг/г; 4 группа - 399,6 мг/г. В весенний период количество фенолов было ниже, что связано с процессами метаболизма в растении, почве и влиянием таких факторов как свет, влажность почвы, уровень минерального питания, температура. В весенний период количество фенолов 1группа - 117 мг/г; 2 группа -246,4 мг/г; 3 группа м - 260 мг/г; 4 группа - 307 мг/г.

2

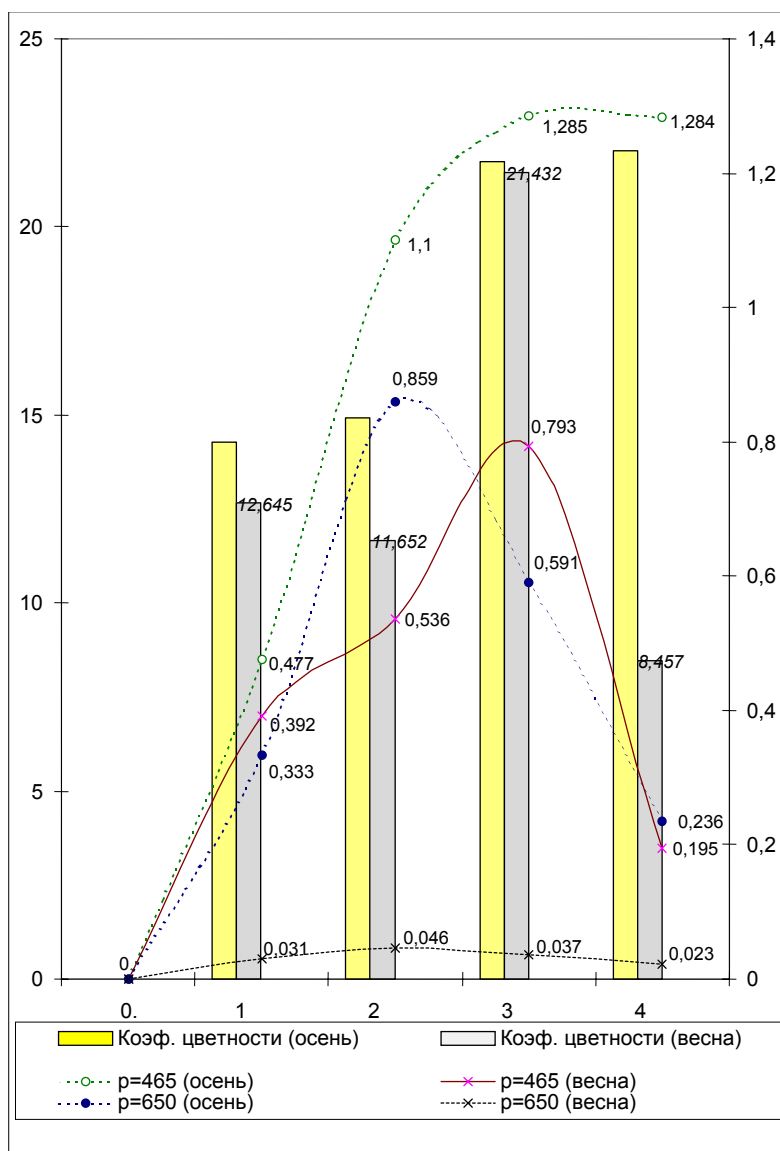


Диаграмма 4. Определение оптической плотности вытяжки разных групп ксерофитов в весенний и осенний периоды

Степень воздействия отдельных экологических факторов на биосинтез фенолов окончательно не выяснена, но, вероятно, основным фактором является свет. В процессе подготовки растения к листопаду (осенью) происходит более полный отток органических веществ, в том числе и фенольных, в почву, которые за зимне - весенний период вместе с талыми водами смываются.

Под влиянием многих факторов концентрация фенольных соединений в исследуемых группах растений ксерофитов различна. Одной из таких причин является стресс, испытываемый растениями, в условиях аридного климата. Можно предположить, что стимулирование синтеза фенольных соединений у ксерофитных видов может воздействовать на способность растений выживать в этих условиях в результате метаболических изменений. Высокие концентрации фенольных соединений в условиях засушливого климата, на наш взгляд, являются своего рода адаптацией в суровых окружающих условиях. При таких экстремальных услови-

ях значительная часть доступной энергии частично расходуется на поддержание функций. При этих условиях более консервативные индивидуумы, в частности суккуленты, такие, как *Sempervivum caucasicum* - Молодило кавказское, *S. oppositifolium* - О. супротиволистный, *S. subulatum* - О. шиловидный, и схожей по своим физиологическим свойствам группой ксерофитов *Euphorbia glareosa* - Молочай хрящеватый, *E. stepposa* - М. степной, *E. procera* - М. мохнатый, *E. petrophila* - М. скалолюбивый, *E. boissieriana* Woronow - М. Буасье и настоящие ксерофиты Ковыль волосатик, марь олиственная могут выживать и репродуцировать, доминировать, образуя собственные фитоценозы. Следовательно, способность к самонингибированию и ингибированию окружающих растений при помощи фенольных соединений является гибким механизмом адаптации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бандюкова В.А. Тонкослойная хроматография флавоноидов. – Пятигорск: Изд-во гос. фарм. института, 1973. – С.103.
2. Бандюкова В.А. Распространение флавоноидов в некоторых семействах высших растений. // Раст. Ресурсы, 1968, Т.4, Вып. 1. – С. 97-109; вып. 3 – С. 429-441. 1969, Т. 5, Вып. 4. – С. 590-600; 1970, Т.6, Вып. 2 – С. 284-290.
3. Благовещенский А. В. Биохимические основы эволюционного процесса у растений. М.:Изд-во АН СССР, 1950 - 240 с.
4. Галушко А.И. Анализ флоры западной части Центрального Кавказа // Флора Северного Кавказа и вопросы ее истории. Вып. 3. – Ставрополь, 1976. –С. 5-15.
5. Гродзинский А. М. Изучение физиологических и биохимических процессов в растительных сообществах // Физиолого .- биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. - Киев: Наукова думка, 1970.-Вып. 1 -С. 5.
6. Снисаренко Т.А. Роль флавоноидов в растительном организме.// Материалы международной научно-практической конференции. — Белгород, 2002 - 237с.
7. Снисаренко Т.А., Биохимические особенности у различных групп растений Вестник Московского государственного областного университета №2.-М, 2006. — С.116.

ROLE OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE CONNECTIONS IN SOME GROUPS XEROPHYTES CISCAUCASIA

T. Snisarenko

In the course of ability to live of plants in environment organic substances, metabolism products - organic acids, carbohydrates, amino acids, phenolic connections, quinones, alkaloids arrive, spirits, aldehydes, ketone, vitamins, enzymes, etc. Are investigated physiologically active connections containing in various ecological groups xerophytes Ciscaucasia. For objectives of this research modelling kinds taking into account as much as possible full reflexion of an ecological variety presented xerophytes have been chosen.

Key words: xerophytes, metabolism products, inhibitors, stimulators, circulation, bio-tests, phenols, adaptation.

К МОРФОЛОГИИ ЦВЕТКА РОДА *VIOLA* L. ФЛОРЫ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ*

В статье приводятся результаты исследования основных морфологических признаков цветков видов рода *Viola* L.. Установлено, что наряду с признаками, традиционно используемыми в систематике рода, важное диагностическое значение имеют признаки строения андрцея: строение нектарников и опушение тычинок.

Ключевые слова: *Viola*, *Melanium*, тычинки, нектарники, систематические признаки.

Основными признаками, позволяющими четко отличать подрод *Viola* и подрод *Melanium* (Ging.) Peterm., являются признаки строения цветка, такие, как форма венчика и его окраска, строение столбика пестика, наличие клейстогамных цветков [3]. Так, к подроду *Viola* относятся виды, у которых средняя линия боковых лепестков со средней линией нижнего лепестка образует острый угол. Данные виды имеют хазмогамные цветки, лепестки которых окрашены в различные оттенки фиолетового или голубого цвета, реже лепестки пурпуровые или белые. К подроду *Melanium* (Ging.) Peterm. относятся виды, у которых средняя линия боковых лепестков со средней линией нижнего лепестка образует тупой угол. Окраска лепестков данных видов варьирует в пределах одного цветка. Важным признаком видов подрода *Melanium* является отсутствие клейстогамных цветков. Столбик видов подрода *Viola* на верхушке булабовидно утолщен и переходит в клювик. У видов подрода *Melanium* столбик в верхней части шаровидно утолщен и покрыт бесцветными сосочками и волосками (табл 1).

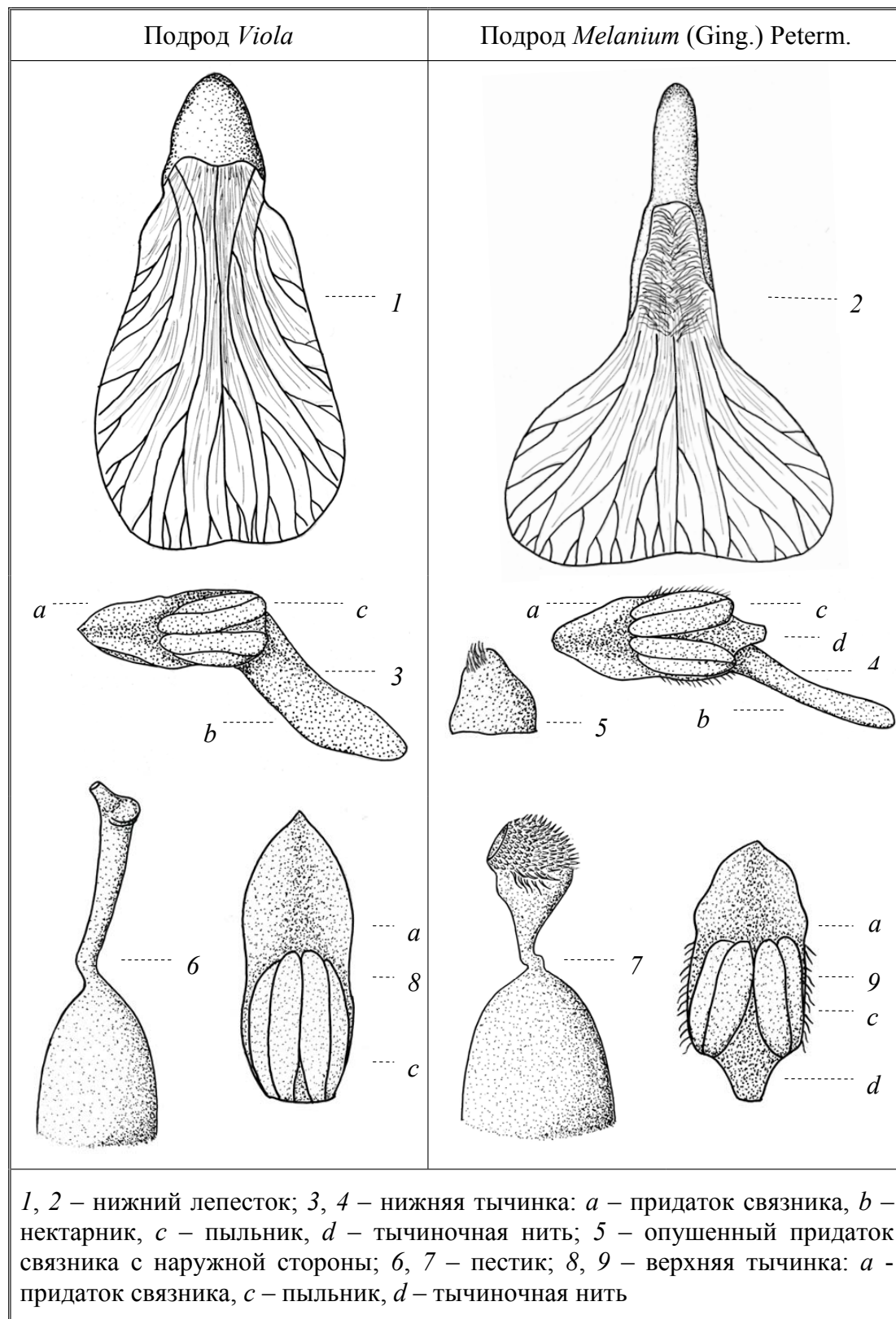
Нами были изучены признаки строения цветков видов рода *Viola*, произрастающих на территории Московской области, с целью уточнения известных и выявления дополнительных морфологических признаков для целей систематики. В процессе исследования установлено, что помимо признаков, традиционно применяющихся в систематике рода, важное диагностическое значение имеют признаки строения андрцея фиалок, а также форма и особенности строения нижнего лепестка.

Форма отдельных лепестков в пределах рода характеризуется большой изменчивостью, однако форма нижнего лепестка является признаком стабильным, характерным для видов, относящихся к подроду *Viola* и подроду *Melanium*. У видов подрода *Melanium* нижний лепесток, как правило, треугольный с закругленными краями, а у представителей подрода *Viola* нижний лепесток обычно яйцевидный или овальный (табл 1).

Характерной особенностью боковых лепестков фиалок является наличие так называемых бородок [4]. Исследование фиалок, произрастающих на территории МО, показывает, что наиболее густые бородки наблюдаются на боковых лепестках у видов секции *Trigonocarpea* Godr., особенно у *V. montana* L.. Однако нами была обнаружена *V. rupestris* F.W.Schmidt., обитающая на меловых субстратах и отличающаяся от типичной *V. rupestris* полным отсутствием бородок (Коломенский р-н, вблизи Щуровского известкового карьера). У видов секции *Plagiostigma* Godr.

* © Немирова Е.С., Гаврилова С.Е.

Таблица 1.



бородки, как правило, состоят из небольшого количества редко расположенных волосков. Нами отмечены единичные экземпляры *V. epipsila* Ledeb., у которых бородки отсутствуют. Единственный вид флоры МО, не имеющий бородок на боковых лепестках, — *V. selkirkii* Pursh. ex Goldie. (секция *Adnatae* (W.Bekc.) V.I.Nikit.). Следует отметить, что у видов подрода *Melanium* волоски имеются не только на боковых лепестках, но и на нижнем лепестке, располагаясь двумя рядами в его основании, не заходя в шпорец. Данный признак, наряду с формой лепестка, позволяет четко отличать виды подрода *Melanium* от видов подрода *Viola*.

Андроцей у фиалок представлен пятью тычинками. Тычинки, как правило, свободные или более или менее сросшиеся. Связник тычинки, разрастаясь, образует перепончатый треугольный придаток, возвышающийся над пыльниками. Придатки связников, плотно смыкаясь друг с другом, образуют характерный полный конус вокруг столбика пестика. Тычиночные нити очень короткие, часто почти не выражены. Две нижние тычинки в цветке имеют хорошо выраженные шпорцевидные нектарники, заходящие в шпорец. В пределах рода размеры тычинок сильно варьируют, однако следует отметить, что тычинки видов подрода *Melanium* мельче тычинок видов подрода *Viola*. Длина верхних тычинок вместе с придатком связника у видов подрода *Melanium* составляет 2 – 2.75 мм, а видов подрода *Viola* – 2.65 – 5.5 мм.

Исследования, проведенные в природе, а также анализ гербарного материала показали, что наиболее важными признаками, позволяющими различать виды на уровне подродов, секций, а также в некоторых случаях позволяющие четко различать близкородственные виды, являются признаки строения нектарников.

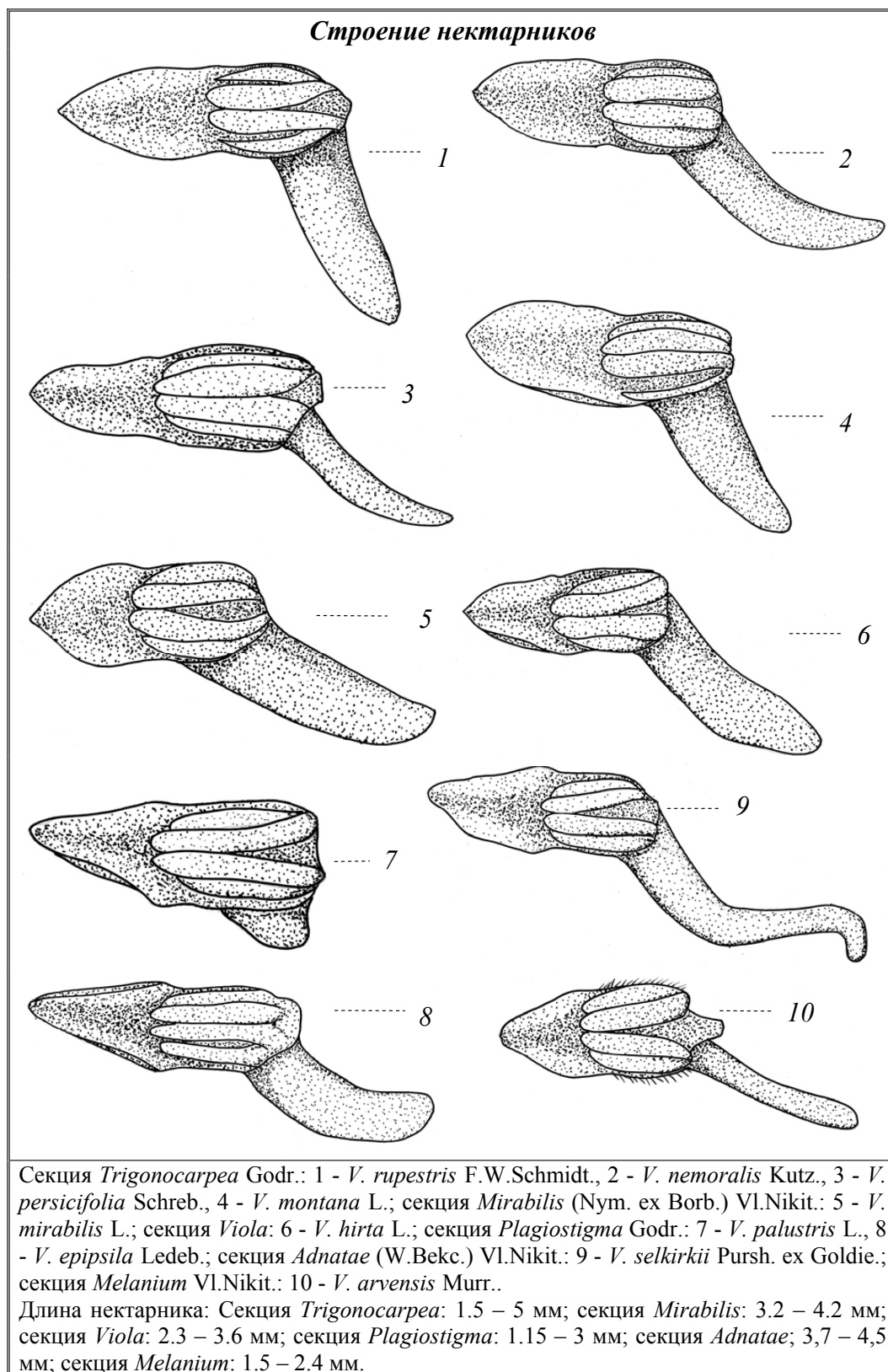
Признаки строения нектарников в систематике рода *Viola* L. до последнего времени практически не использовались. Попытка использования данных признаков была предпринята для диагностики некоторых близкородственных видов подрода *Melanium*, а также для диагностики видов группы *V. canina* L. [1,2].

Результаты наших исследований показали, что форма нектарников является стабильным признаком, который может использоваться для диагностики видов, принадлежащих к разным подродам, секциям, а также, в отдельных случаях, для определения близкородственных видов (табл 2).

Виды, относящиеся к подроду *Melanium*, имеют довольно тонкие цилиндрические прямые шпорцевидные нектарники, равномерно утолщенные по всей длине. У видов подрода *Viola* нектарники обычно серповидно изогнуты и более или менее сдавлены с боков. У видов секции *Plagiostigma* Godr. нектарники обычно одинаковы по ширине на всем протяжении. А виды секций *Trigonocarpea* Godr. и *Mirabilis* (Nym. ex Borb.) V.I.Nikit. имеют нектарники, постепенно суживающиеся к концу. Для видов секции *Trigonocarpea* Godr. некоторое систематическое значение имеет угол между продольными осями нектарника и пыльников, соответственно. Так, у видов подсекции *Arosulatae* (Borb.) Juz. нектарник всегда отходит под тупым углом к пыльникам, а у видов подсекции *Rosulantes* (Borb.) Juz. величина угла сокращается или приближается к 90°.

Форма нектарников является важным систематическим признаком, позволяющим точно диагностировать близкородственные виды секции *Plagiostigma* Godr.: нектарники *V. epipsila* шпорцевидные, слегка изогнутые, сдавленные с бо-

Таблица 2.



ков, 1,65 – 3 мм длиной; у *V. palustris* L. нектарники очень короткие, почти бородавкообразные, 1,15 – 1,5 мм длиной. По форме нектарников резко отличается

V. selkirkii (секция *Adnatae* (W.Бекс.) V.I.Nikit.): нектарники этого вида довольно длинные (до 4,5 мм длиной), S-образно изогнутые.

Сравнительное изучение придатков связников тычинок показывает, что у видов подрода *Melanium* придатки связников заметно короче пыльников, длина придатков примерно равна ширине или короче ширины. Придатки связников у видов подрода *Viola*, как правило, превышают по длине пыльники; длина придатков обычно превышает ширину. Придатки связников у большинства видов окрашены в оранжевый цвет, и только у *V. hirta* L. наряду с оранжевыми придатками связников встречаются и прозрачные; придатки *V. canina* и *V. nemoralis* Kutz. могут иметь желтую или оранжево-желтую окраску. Следует отметить, что окраска придатков связников при сушке хорошо сохраняется.

Тычинки видов подрода *Viola* имеют очень короткие, почти не выраженные тычиночные нити. У видов подрода *Melanium* тычиночные нити хорошо выражены как у верхних, так и у нижних тычинок и достигают длины 0.5 мм.

Как показали наши исследования, виды подрода *Viola* и подрода *Melanium*, собранные на территории МО, хорошо различаются между собой характером опушения тычинок (табл 1). У видов подрода *Melanium* опушение имеется по краям тычинок и на верхушке придатка связника с наружной стороны. У нижних тычинок опушение на придатках связников выражено всегда, что касается верхних тычинок, то признак опушенности связника сильно варьирует. У видов подрода *Viola* опушение отсутствует и по краям тычинок, и на придатках связников. Очень короткие волоски по краям тычинок наблюдаются лишь у отдельных экземпляров *V. rupestris*, *V. canina*, *V. nemoralis*, *V. mirabilis* L., *V. palustris*, *V. epipsila*.

Таким образом, исследования основных морфологических признаков строения цветков видов рода *Viola* показывают, что для систематики рода важное значение имеют не только традиционно используемые признаки строения гинецея, но и признаки строения андроецея: строение нектарников, опушение тычинок, наличие тычиночных нитей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Еленевский А.Г., Купатадзе Г.А. Обзор фиалок группы *Viola canina* L. // Бюлл. МОИП. - 1992. Т.97. — №5. - С. 74-79.
2. Клоков М.В. Подрод 4. *Melanium* Kupffer // Флора СССР / Б.К.Шишкин, Е.Г.Бобров (ред.). - 1949. М. - Л.: Изд-во АН СССР. Т.15. - С. 452 - 479, 683 - 689.
3. Никитин В.В. Система рода *Viola* L. (Violaceae) флоры Восточной Европы и Кавказа // Ботанический журнал. - 1998. — Т.83. — №3. - С.123-137.
4. Юзепчук С.В. Подрод 1. *Nominium* Ging. // Флора СССР / Б.К.Шишкин, Е.Г.Бобров (ред.). - 1949. М. - Л.: Изд-во АН СССР. — Т.15. — С. 353-441.

E. Nemirova, S. Gavrilova

TO MORPHOLOGY OF A FLOWER OF SORT VIOLA L. FLORAE OF MOSCOW REGION

In article a findings of investigation of the basic morphological characters of flowers of kinds of stem Viola L are resulted. It is positioned, that alongside with the attributes traditionally used in the systematics of a stem, attributes of a constitution of an androecium have the important diagnostic value: a constitution nectarium and a downiness of stamens.

Key words: Viola, Melanium, stamens, nectarium, regular signs.

**АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ПЛОДОВ И СЕМЯН ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ASTRAGALUS* L.
ФЛОРЫ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ***

В статье приводятся результаты анатомо-морфологического исследования плодов и семян видов рода *Astragalus* L., произрастающих на территории Смоленской области. Уточняются основные систематические признаки и морфометрические показатели, касающиеся плодов и семян.

Ключевые слова: астрагал, плоды, семена, анатомическое строение.

На территории Смоленской области произрастает 3 вида астрагала: *Astragalus glycyphyllos* L., *Astragalus arenarius* L., *Astragalus danicus* Retz. [2, 3]. Данные виды относятся к 2 разным под родам: *Astragalus glycyphyllos* L. и *Astragalus danicus* Retz. к под роду *Phaca* (L.) Bunge, а *Astragalus arenarius* L. к под роду *Hypoglotis*. Плоды *A. glycyphyllos* L. и *A. danicus* Retz. опушены простыми волосками (рис. 1, в; рис. 2 в), а *A. arenarius* L. опушены двураздельными волосками (рис. 3 в).

Для территории Смоленской области работа по анатомо-морфологическому исследованию плодов и семян видов рода *Astragalus* проводится впервые. Сбор плодов и семян был приурочен к моменту их полного созревания. Все рисунки оригинальные, выполнены по материалам, собранным на территории Смоленской области в 2007 – 2008 годах.

Ниже мы приводим описание плодов указанных видов. Описания выполнялись на основе изучения и обобщения литературных данных и собственных исследований. Описания семян выполнялись по методике В. Н. Доброхотова (1961). Цифровые данные обрабатывались при помощи программы «Primer of Biostatistics» Version 4.03 for WINDOWS.

Плоды *A. glycyphyllos* L., вверх торчащие, сближенные, слегка серповидно изогнутые, редко линейные с редкими мельчайшими белыми волосками. Волоски полые, их наружная поверхность шероховатая (покрыта бугорками). Носик внутри полый, крючковидно изогнут (степень изогнутости варьирует). Бобы на ножке, на поперечном срезе почти трёхгранные, на брюшке килеватые, на спинке бороздчатые, двугнёзные, тонкокожистые. Бобы зелёные с красными пятнами, при созревании чернеющие, не вскрывающиеся (рис. 1). Семена попадают в окружающую среду в результате разрушения (сгнивания, механического раздавливания) перикарпия или появления трещин по спинной жилке.

Семена *A. glycyphyllos* жёлто-зелёные с едва заметными зеленовато-коричневыми разводами, идущими от области семенного рубчика к спинке. Форма семян сбоку почковидная овально выполненная, по спинке обычно округлая, у семенного рубчика немного сдавленная; со стороны брюшка овальная. Корешковая часть несколько выступает, в поперечном сечении тупоклиновидная. Семенной рубчик

* © Немирова Е.С., Мартынов Н. В.

овальный, редко круглый серо-зелёного цвета, окружён рубчиковым валиком. Семенной рубчик находится в выемке. Большая часть рубчика по периферии прикрыта двойной палисадной эпидермой, которая прерывается близ продольной его оси, образуя рубчиковую щель (паз). Поверхность семян гладкая, матовая, слабоблестящая (табл. 1).

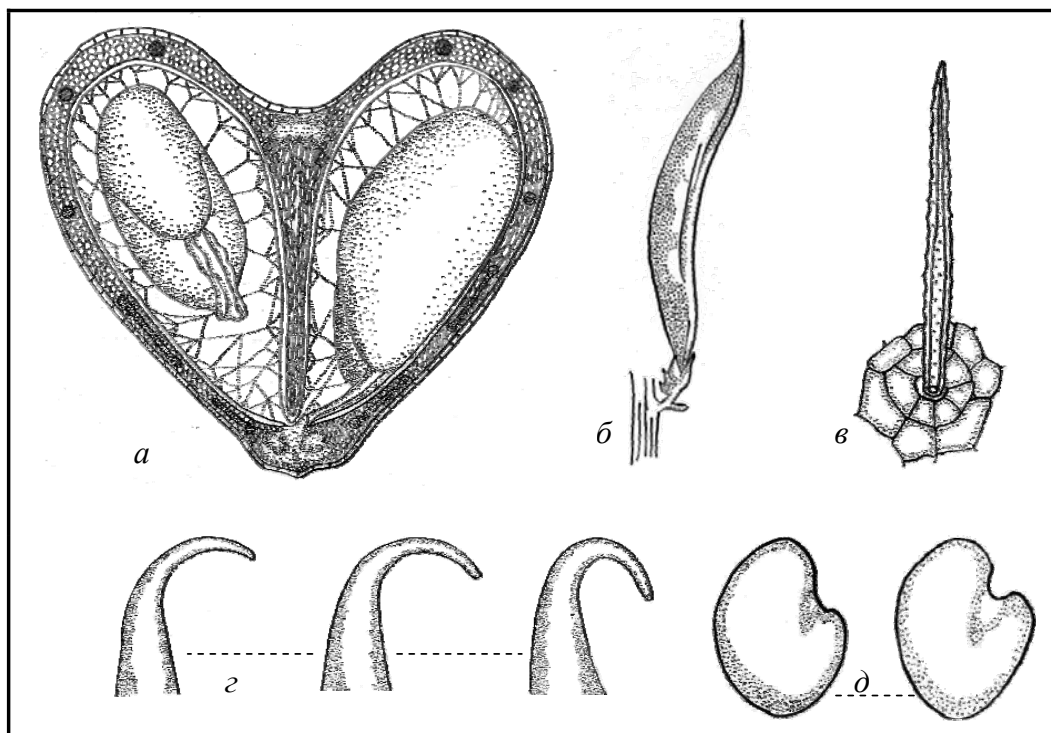


Рис. 1. *Astragalus glycyphyllos* L.: а – поперечный разрез плода; б – общий вид боба; в – волосок; г – изменчивость носика плодов; д – изменчивость формы семян

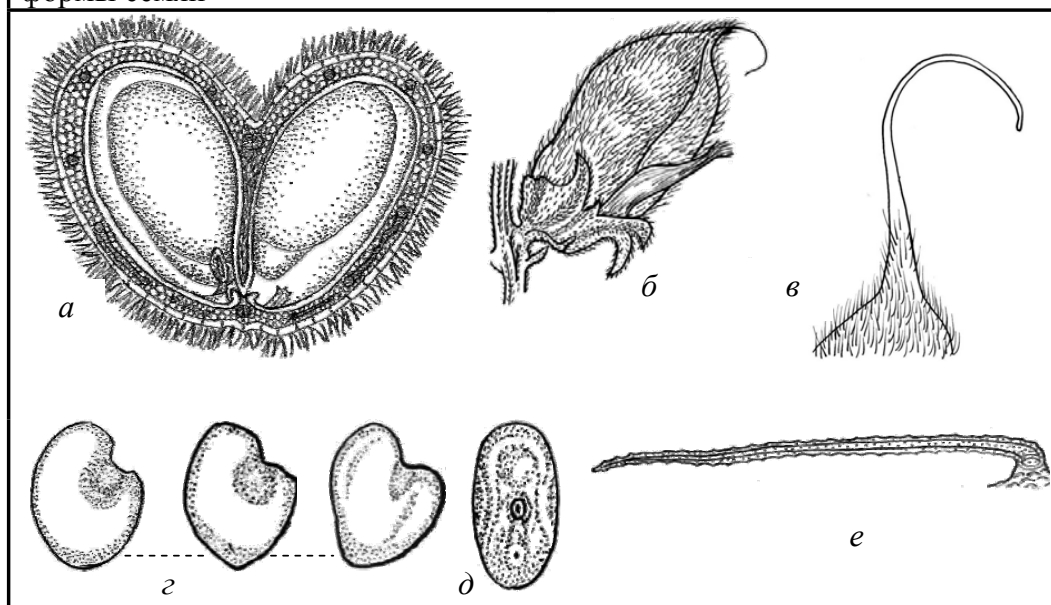


Рис. 2. *Astragalus danicus* Retz.: а поперечный разрез плода; б – общий вид боба; в – носик плода; г – изменчивость формы семян; д – семя со стороны брюшка; е – волосок.

Таблица 1

Морфометрические показатели плодов и семян видов рода *Astragalus* L.
территории Смоленской области

Орган	Признак	Показа- тели из «Флора СССР»	Полученные данные			
			Пределы варьирова- ния	Среднее	Стандарт- ное отклонение	Стандарт- ная ошибка
Astragalus glycyphyllos L.						
Плод	Длина, мм	30 – 40	26 – 46,5	33,46	3,209	0,262
	Ширина, мм	Около 4	2,35 – 4,4	3,245	0,363	0,02966
	Толщина, мм	Около 5	2,75 – 4,85	3,824	0,418	0,03414
	Длина ножки, мм	3 – 4	1,6 – 4,5	3,077	0,582	0,04752
	Диаметр ножки, мм	— ¹	0,75 – 1,3	1,037	0,104	0,008489
	Длина носика, мм	3 – 4	1,8 – 4,5	2,969	0,581	0,04747
	Кол-во семяпочек, шт.	–	3 – 23	15,19	3,987	0,3256
	Кол-во семян, шт.	–	0 – 22	11,5	5,213	0,4257
Семена	Длина, мм	2,5 – 3,5	2 – 2,75	2,295	0,143	0,01167
	Ширина, мм	–	1,75 – 2,55	2,132	0,143	0,01171
	Толщина, мм	–	1,0 – 2,4	1,264	0,117	0,009528
	Глубина рубчика, мм	–	0,1 – 0,5	0,232	0,082	0,006659
	Длина рубчика, мм	–	0,252 – 0,35	0,298	0,018	0,001426
	Ширина рубчика, мм	–	0,182 – 0,31	0,263	0,025	0,00201
	Длина рубчиковой щели (паза), мм	–	0,14 – 0,22	0,18	0,02	0,001618
Astragalus arenarius L.						
Плод	Длина, мм	12 - 20	12,6 – 20,8	17,53	1,947	0,2754
	Ширина, мм	3,5 – 4	2,51 – 3,85	3,479	0,265	0,03754
	Толщина, мм	–	2,4 – 3,75	3,306	0,26	0,03672
	Длина ножки, мм	2	2,25 – 3,35	2,672	0,249	0,03522
	Диаметр ножки, мм	–	0,51 – 0,75	0,659	0,053	0,007517
	Длина носика, мм	2 -3	3,25 – 5	3,92	0,375	0,05302
	Кол-во семяпочек, шт.	–	4 – 14	10,62	2,079	0,294
	Кол-во семян, шт.	–	2 – 11	6,68	2,133	0,3016
Семена	Длина, мм	–	1,75 – 2,25	2,021	0,137	0,01934
	Ширина, мм	–	1,5 – 2	1,724	0,122	0,0173
	Толщина, мм	–	0,88 – 1,21	1,041	0,075	0,01065
	Глубина рубчика, мм	–	0,09 – 0,16	0,116	0,014	0,00198
	Длина рубчика, мм	–	0,125 – 0,2	0,157	0,018	0,002553
	Ширина рубчика, мм	–	0,125 – 0,225	0,152	0,024	0,003343
	Длина рубчиковой щели (паза), мм	–	0,056 – 0,126	0,092	0,017	0,002372
Astragalus danicus Retz.						
Плод	Длина, мм	7 – 8	5 – 7,7	6,46	0,72	0,144
	Ширина, мм	–	2,5 – 5	3,655	0,627	0,1253
	Толщина, мм	Около 5	2,1 – 3,5	2,6	0,418	0,08357
	Длина ножки, мм	Около 1	0,7 – 1,75	1,462	0,22	0,044
	Диаметр ножки, мм	–	0,3 – 0,5	0,4	0,063	0,01252
	Длина носика, мм	–	3,25 – 5,75	4,65	0,692	0,1383
	Кол-во семяпочек, шт.	–	1 – 6	3,04	1,338	0,2676
	Кол-во семян, шт.	–	0 – 3	1,48	1,046	0,2091
Семена	Длина, мм	–	1,55 – 2	1,694	0,083	0,01175
	Ширина, мм	–	1,4 – 1,7	1,543	0,065	0,009237
	Толщина, мм	–	0,64 – 0,9	0,774	0,069	0,009743
	Глубина рубчика, мм	–	0,1 – 0,15	0,117	0,012	0,001701
	Длина рубчика, мм	–	0,1625 – 0,275	0,187	0,019	0,002731
	Ширина рубчика, мм	–	0,15 – 0,2	0,176	0,011	0,001595
	Длина рубчиковой щели (паза), мм	–	0,049 – 0,112	0,083	0,015	0,002076

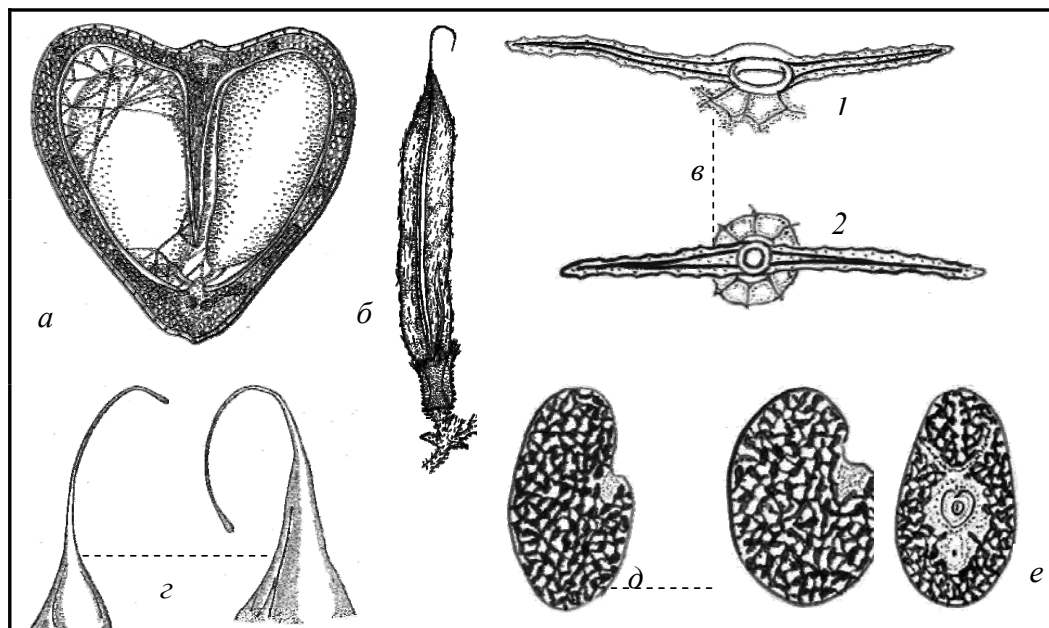


Рис. 3. *Astragalus arenarius* L.: а – поперечный разрез плода; б – общий вид боба; в – волоски (1 – вид сбоку, 2 – вид сверху); г – изменчивость носика плодов; д – изменчивость формы семян; е – семя со стороны брюшка.

Бобы *A. danicus* Retz. на ножке, вверх торчащие, довольно сильно вздутые, яйцевидные, сбоку (от спинки к брюшку) продолговатые. Носик тонкий, внутри полый, слегка закрученный. Бобы на брюшке почти килевато-округлые, на спинке желобчатые, кожистые, двугнёздные. Бобы зелёные с красными пятнами, густоопушённые (мохнатые) белыми и оттопыренными волосками. Волоски полые, наружная поверхность шероховатая (покрыта бугорками). Волоски прикрепляются к своеобразному эпидермальному возвышению, которое покрыто бугорками. Зрелые бобы чернеют и не вскрываются (рис. 2). Семена попадают в окружающую среду в результате разрушения (сгнивания, механического раздавливания) перикарпия.

Семена *A. danicus* имеют красновато-бурую окраску. Форма семян сбоку сердцевидная, овально выполненная, спинка округлая, утолщённая, к семенному рубчику сдавленная; со стороны брюшка овальная. В поперечном сечении тупоклиновидная. Корешковая часть резко выступает и отделяется глубокой и широкой бороздкой (вдавленностью). Основание широкоокруглое, вершина слегка вытянутая в округлое заострение. Семенной рубчик овальный или круглый, тёмно-бурого цвета, окружён рубчиковым валиком. Большая часть рубчика по периферии прикрыта двойной палисадной эпидермой, которая прерывается близ продольной его оси, образуя рубчиковую щель (паз). Поверхность семян гладкая, матовая, слабоблестящая (табл. 1).

Плоды *A. arenarius* L. на тонкой ножке. Ножка и боб рассеяннопуты беловатыми двураздельными немного приподнимающимися волосками, реже голые. Плотность опушения плода в разных его частях бывает различной. Волоски полые, наружная поверхность шероховатая (покрыта бугорками). Волосок прикрепляется

своей средней частью к эпидермису. Часто волоски неравноплечие из-за смещения места прикрепления. Бобы косо вверх торчащие, линейно-продолговатые. На поперечном срезе почти трёхгранные, зрелые с боков сжатые. Плоды на брюшке килеватые, на спинке бороздчатые, туповатые, с закрученным, реже прямым тонким, полым носиком, тонкокожистые, почти вполне двугнёздные. Бобы зелёные с красными пятнами, при созревании буровато-коричневые, вскрывающиеся дорзовентрально (рис. 3). Семена опадают на субстрат со створки околоплодника не сразу, а лишь по прошествии некоторого времени или в результате разрушения (сгнивания, механического раздавливания) створки перикарпия.

Семена *A. arenarius* имеют жёлтовато-серую с коричнево-бурыми пятнами окраску. По размеру семена мелкие. Форма семян сбоку продолговато-почковидная или почковидная, овально выполненная, по спинке продолговато-округлая или слабоугловатая, у семенного рубчика немного сдавленная; со стороны брюшка овальная. Корешковая часть выступает. В поперечном сечении тупо- или более или менее остроклиновидная. Семенной рубчик овальный, редко круглый, тёмно-серого цвета, окружён рубчиковым валиком. Семенной рубчик находится в выемке. Большая часть рубчика по периферии прикрыта двойной палисадной эпидермой, которая прерывается близ продольной его оси, образуя рубчиковую щель (паз). Поверхность семян гладкая, матовая, слабоблестящая (табл. 1).

Изучение анатомического строения плодов видов рода *Astragalus* показывает, что перикарпий состоит из трёх слоёв: экзокарпия, мезокарпия и эндокарпия. Экзокарпий представлен слоем наружной эпидермы. На экзокарпии всех трёх видов имеются волоски. Описание волосков дано в характеристике бобов конкретного вида астрагала. Эпидерма экзокарпия несёт устьица, количество которых невелико, что говорит о низком уровне транспирации плодов. Экзокарпий покрыт кутикулой.

Наибольшую толщину у плодов имеет мезокарпий, который образован паренхимными клетками. Клетки паренхимы тонкостенные и сильно вакуолизированы. В примыкающих к экзокарпию клетках содержатся хлоропласты, а клетки, примыкающие к эндокарпию, нередко служат местом накопления крахмальных зёрен. В мезокарпии расположены проводящие пучки плода, которые заметны в виде жилок [5]. Жилки плодов *Astragalus arenarius* нередко сильно выступающие.

Главная часть эндокарпия представлена склеренхимой, клетки которой непосредственно примыкают к мезокарпию. Считается, что, подсыхая и укорачиваясь, волокна склеренхимы способствуют вскрыванию плодов. Часть эндокарпия, обращённая к полости боба, называется внутренним эпидермисом. На внутреннем эпидермисе плодов *Astragalus arenarius* и *Astragalus glycyphyllos* имеется маломощный губчатый слой – аэренхима.

Анатомо-морфологическое исследование *Astragalus glycyphyllos* L., *A. danicus* Retz. и *A. arenarius* L. позволило уточнить морфометрические показатели плодов и семян, дополнить их новыми признаками. Анатомическое исследование околоплодника бобов показывает, что строение *Astragalus glycyphyllos* L., *A. danicus* Retz. и *A. arenarius* L. достаточно однотипно, за исключением экзокарпия, клетки которого у *Astragalus glycyphyllos* L., *A. danicus* Retz. несут простые волоски, а *A. arenarius* L. – двуконечные волоски.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доброхотов В. Н. Семена сорных растений. – М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1961. — С. 9 – 38.
2. Немирова Е. С., Мартынов Н. В. Заметки о видах рода *Astragalus* L. Смоленской области // Проблемы развития биологии и экологии на Северном Кавказе: Материалы 53 научной конференции «Университетская наука – региону». – Ставрополь: СГУ, 2008. — С. 131-134.
3. Немирова Е. С., Мартынов Н. В. *Astragalus arenarius* L. (секция *Craccina* (Stev.) Bunge во флоре Смоленской области // Актуальные проблемы биоэкологии. Сборник материалов Международной научно-практической конференции 21 – 24 октября 2008 г. – М.: ООО «Диона», 2008. — С. 58 –59.
4. Флора СССР. / под ред В.Л. Комарова – Т. 12. М.-Л.: Академия наук СССР, 1946. - С. 1-11, 91-92, 246 - 49, 256 - 257, 434 - 435, 444 - 446, 456.
5. Яковлев Г. П. Бобовые земного шара. – Л.: Наука, 1991. – 144 с.

E. Nemirova, N. Martynov

ANATOMO-MORPHOLOGICAL FEATURES OF FRUITS AND SEEDS OF REPRESENTATIVES OF SORT ASTRAGALUS L. FLORAE OF THE SMOLENSK REGION

*In article results of anatomo-morphological research of fruits and the seeds of kinds of sort **Astragalus** L. are resulted., growing in territory of the Smolensk region. The basic regular signs, and morfometric indicators, oncerning fruits and seeds are specified.*

Key words: Astragalus, fruits, seeds, anatomic structure.

К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ ОСНОВНЫХ ПИГМЕНТОВ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА У *GERANIUM SANGUINEUM* ФЛОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬ*

Рассмотрена проблема экологической адаптации *Geranium sanguineum*, в основе которой лежит увеличение количества пигментов фотосинтеза, определение концентрации и количества этих пигментов.

Ключевые слова: местообитание, пигменты, каротиноиды, эксперимент, спектрофотометр, хлорофилл.

Весь комплекс экологических факторов, условия местообитания: рельеф местности, почва, температура воздуха и почвы, влагообеспеченность и освещённость оказывают влияние на окраску растений. Растительный организм адаптируется к условиям внешней среды, и это сказывается на особенностях пигментного аппарата. Могут изменяться структурные элементы ассимилирующей клетки, участвующие в поглощении и преобразовании энергии солнечного света. Различные условия солнечной радиации вызывают изменения поверхности листа, его толщины, количества пластид, величины хлоропластов [1].

На протяжении суток содержание пигментов не остаётся постоянным – оно может изменяться в зависимости от освещённости и физиологического состояния растения. В полдень, когда солнечный свет содержит максимум коротковолновых лучей высокой интенсивности, увеличивается содержание хлорофиллов и каротиноидов [1, 2].

В зависимости от высоты местности над уровнем моря, продолжительности солнечного излучения могут быть существенные отличия в состоянии пигментной системы растений. Чем выше в горах произрастают растения, тем ярче их цветки. У *Geranium collinum* окраска цветков заметно изменяется по мере увеличения высоты – сиреневая сменяется сине-голубой. Растения флоры Центрального Предкавказья обитают в мощном потоке ультрафиолетовых лучей, и у них наблюдается высокое соотношение хлорофиллов *a* и *b*. Исходя из этого, нам представляется весьма важным определение количества хлорофиллов *a* и *b*, каротиноидов у *Geranium sanguineum* рода *Geranium L.* флоры Центрального Предкавказья, собранных на различной высоте по отношению к уровню моря.

Для определения количества хлорофиллов *a* и *b*, каротиноидов у *Geranium sanguineum* флоры Центрального Предкавказья нами был проведён эксперимент, основанный на способности пигментов поглощать лучи определённой длины волны. В основу исследования был положен метод спектрофотометрии. Регистрация оптической плотности раствора пигментов проводилась на спектрофотометре СФ-101.

Для проведения эксперимента были приготовлены спиртовые (70%-ный спирт) вытяжки пигментов. При использовании спектрофотометрии для опреде-

* © Федотова Ю.К.

ления концентрации хлорофилла *a* и *b* в растворе без их разделения вопрос осложняется тем, что спектры хлорофиллов *a* и *b* сильно перекрываются и невозможно найти две длины волны, в которых поглощение обуславливалось бы полностью одним пигментом. Однако имеющиеся различия в спектрах поглощения обоих хлорофиллов всё же позволяют выбрать точки, где поглощение одного пигмента заметно превышает поглощение другого.

Это обстоятельство и используется при проведении количественного определения хлорофилла *a* и *b* без их разделения. Для хлорофилла *a* в 70%-ном спирте максимум поглощения в красной области спектра наблюдается при $\lambda=665$ нм, для хлорофилла *b* – при $\lambda=649$ нм. Каротиноиды определяют при $\lambda=440,5$ нм. Концентрацию хлорофилла *a* и *b* в вытяжке рассчитывали по формуле Вернона (Vernon, 1960) [5]:

$$C_a = 11,63 \cdot D_{665} - 2,39 \cdot D_{649},$$

$$C_b = 20,11 \cdot D_{649} - 5,18 \cdot D_{665},$$

где C_a , C_b – концентрация хлорофилла *a* и *b* в мг/л.

Для определения концентрации каротиноидов (мг/л) в суммарной вытяжке пигментов используется формула Веттштейна (Wettstein, 1957):

$$C_{car} = 4,695 \cdot D_{440,5} - 0,268 \cdot (C_{a+b}),$$

где C_{a+b} – суммарное содержание хлорофиллов *a* и *b* в растворе (мг/л).

Geranium sanguineum флоры Центрального Предкавказья имеют следующую концентрацию пигментов:

Таблица 1

Концентрация пигментов в вытяжке из *Geranium sanguineum*
флоры Центрального Предкавказья

Вид и место сбора	Данные, полученные при длине волн:			C_a , мг/л	C_b , мг/л	C_{car} , мг/л
	$D_{440,5}$, нм	D_{649} , нм	D_{665} , нм			
<i>Geranium sanguineum</i> , вершина г.Стрижамент	1,801	0,636	1,202	124,6	65,6	33,6
<i>Geranium sanguineum</i> , окрестности г.Ставрополя, Беспутские поляны	0,916	0,246	0,46	47,6	25,6	23,4
<i>Geranium sanguineum</i> , Даринские высоты	1,069	0,38	0,75	78,1	37,6	19,2
<i>Geranium sanguineum</i> , г.Бештау, вершина Лисий хвост	1,624	0,443	0,966	101,8	39	38,5
<i>Geranium sanguineum</i> , окрестности г.Кисловодска, г. Большое седло	1,678	0,63	1,196	124	64,7	28,2
<i>Geranium sanguineum</i> , Бешпагирские высоты	1,097	0,397	0,778	81	39,5	19,2

Установив концентрацию пигментов в вытяжке, определяем их содержание в исследуемом материале с учётом объёма вытяжки и навески пробы:

$$A = \frac{V \cdot C}{P \cdot 1000},$$

где C – концентрация пигментов в мг/л; V – объём вытяжки в мл (4 мл); P – навеска растительного материала в г (0,2 г); A – содержание пигмента в растительном материале в мг/г сырой массы.

Таблица 2

Количество пигментов в растительном материале

Вид и место сбора	Содержание пигмента в растительном материале, мг/г сырой массы			Соотношение хлорофилла a к хлорофиллу b
	хлорофилл a	хлорофилл b	каротиноиды	
<i>Geranium sanguineum</i> , вершина г.Стрижамент	2,492	1,312	0,672	1:2
<i>Geranium sanguineum</i> , окрестности г.Ставрополя, Беспутские поляны	0,952	0,512	0,468	1:2
<i>Geranium sanguineum</i> , Даринские высоты	1,562	0,752	0,384	1:2
<i>Geranium sanguineum</i> , г.Бештау, вершина Лисий хвост	2,036	0,78	0,77	1:3
<i>Geranium sanguineum</i> , окрестности г.Кисловодска, г. Большое седло	2,48	1,294	0,564	1:2
<i>Geranium sanguineum</i> , Бешпагирские высоты	1,62	0,79	0,384	1:2

На основании полученных данных мы можем сделать следующие выводы. С увеличением высоты произрастания *Geranium sanguineum* происходит увеличение количества солнечной радиации, приводящей к возрастанию количества хлорофиллов a и b , каротиноидов.

Соотношение хлорофиллов a и b колеблется в пределах от 2 до 5. В степных районах Центрального Предкавказья при повышении температуры воздуха и почвы, при избыточном количестве солнечной радиации у растений повышается содержание количества хлорофилла b и снижается тепловое воздействие, и растение понижает опасность возможного перегрева. Максимум поглощения сдвигается в коротковолновую сторону, где кванты света при большой энергии обладают меньшим тепловым эффектом. Смещение соотношения хлорофиллов, возможно, является результатом генетического влияния, адаптацией к условиям освещения [1].

Таким образом, пигментный комплекс растений представляет собой сложную и лабильную систему, которая чутко реагирует на изменения условий внешней среды [3, 4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедева Т.С. Сытник К.М. Пигменты растительного мира. – К.: Наукова думка, 1986. — С. 72 -79.
2. Нахуцришвили Г.Ш., Гамцелидзе З.Г. Жизнь растений в экстремальных условиях высокогорий (на примере Центрального Кавказа). – Л.: Наука, 1984. –124 с.
3. Петрушенко В.В. Адаптивные реакции растений: Физико-химический аспект. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1981. –184 с.
4. Слонов Л.Х. Адаптация экологических групп растений к разным условиям среды обитания. Нальчик: Эльбрус, 1997. — С. 35-78.
5. Wettstein P. von Chrotyll – letal und der submiscopische Form wechsel der Plastiden // Exp. Cell Res. – 1957. – V. 12, No 4. – P. 427 – 431.

Y. Fedotova

RELATIVE TO BASIC PIGMENT CONTENT OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS IN THE GERANIUM SANGUINEUM BELONGING TO THE FLORA OF CENTRAL REACHES OF THE CAUCASUS.

Study of problem of ecological adaptation of the Geranium sanguineum, based on the increase in the quantity of pigments involved in the photosynthesis and a determination of their concentration and quantity.

Key words: habitat, pigments, carotenoids, experiment, spectrophotometr, chlorophyll.

Джафаров М.М.,

кандидат биологических наук, дос.,
Бакинский государственный
университет (БГУ)

ЛАКТОЗОСБРАЖИВАЮЩИЕ ДРОЖЖИ ВЫДЕЛЕННЫЕ ИЗ ПРОСТОКВАШ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ОБЛАСТЕЙ АЗЕРБАЙДЖАНА*

*Из простокваш агроклиматических областей Азербайджана было выделено 44 штамма дрожжей. После их морфологического и культурального изучения для дальнейшего исследования было представлено 16 штаммов. В ходе дальнейшего изучения было выявлено 8 лактозосбраживающих штаммов, 6 из которых были идентифицированы как *Candida pseudotropicalis*, а 2 штамма как *C. kefir*.*

Ключевые слова: дрожжи, лактоза, питательные среды, вегетативное размножение, опыты, сбраживание, ассимиляция, штаммы.

Существует незначительное число видов дрожжей, способных сбраживать лактозу. Эти виды дрожжей, относящиеся в большинстве к различным родам, отличаются друг от друга по ряду морфокультуральных и физиологических признаков [4. 1].

Целью данной работы было определение видовой особенности лактозосбраживающих дрожжей, обнаруженных в простоквашах агроклиматических областей Азербайджана.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования служили лактозосбраживающие штаммы дрожжей: МА 88 из Талышской области; BG 2, KD 19 из Кура-Аразинской области; КН 12, АК 4, АК9, GA 16 и DA 13 из области Малого Кавказа.

Исследования по изучению морфологических, культуральных и физиологических признаков проводились как в жидких, так и на твердых питательных средах, согласно известным методикам [1. 5. 7].

Аскоспорообразование наблюдали на модифицированной среде Городковой (глюкоза 1 г, пептон 10 г. NaCl 5г. агар 20 г. водопроводная вода 1 л). карбол фуксиновым окрашиванием препаратов.

Размеры, форму и тип вегетативного размножения 2-х суточных культур изучали в солодовом сусле 10 % сухих веществ (СВ). Способность образовывать истинный и псевдомицелий изучали на карфельно-глюкозном агаре, методом пластинок.

Способность дрожжей сбраживать углеводы наблюдали в трубках Дунбара. С этой целью исследуемые сахара в концентрации 2 % (рафиноза 5 %) растворяли в 0,5 процентном растворе дрожжевого экстракта. О сбраживании свидетельствовало наличие газа в закрытом колене трубки.

Тесты на ассимиляцию источников углерода и азота приводили на синтетических средах, азотной и углеродной основе, соответственно. Источники углерода

* © Джафаров М.М.

добавляли в азотную основу в концентрации 0,5% (рафиноза 1%). Отрицательным контролем служила азотная основа без углерода, положительным источником углерода - глюкоза. Источник азота KNO_3 в концентрации 0.78 г/л вносили в углеродную основу. Углеродная основа без источника азота служила отрицательным контролем, а $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ — положительным.

В обоих случаях посеы инкубировались 7 суток при 28 °С . Учет результатов проводили на ФЭК КФ-7 световым фильтром 390 нм, измерением оптической плотности инкубированных культур, при этом вычитали оптическую плотность среды. Во всех исследованиях в жидкой среде при изучении физиологических признаков, учет результатов проводили измерением оптической плотности.

Максимальную температуру роста определяли в питательной среде составом (глюкоза 20 г, пептон 10 г, дрож. экстракт 5 г, водопроводная вода 1л).

Галотолерантность дрожжей определяли на среде, содержащей NaCl (глюкоза 2 г, пептон 1 г, дрож. экстракт 0,5 г, NaCl 0-18 г, водопров. вода 100 мл). Все опыты ставились в 4-х повторностях. Срок и температура инкубации различны в зависимости от поставленного опыта и соответствуют методике [1]. Результаты исследований статистически обрабатывались [2]. Идентифицировались штаммы по Лоддеру [4].

Результаты и обсуждения

Исследуемые штаммы не являлись аскоспорообразующими. Хламидоспоры, баллистоспоры, артротспоры и эндоспоры не были обнаружены. Все штаммы в анаэробных условиях образовывали хорошо развитый примитивный псевдомицелий, состоящий из одинаковых клеток овальной формы, бластоспоры не образовывали.

Тип вегетативного размножения во всех штаммах — многостороннее почкование. Клетки по форме овальные, размерами (3,2—6,4) x (4,8—11,2) ц.

При 2 - суточном описании культур в солодовом сусле, только АК 4, АК 9, GA 16 образовывали тонкую, тусклую пленку. При 4-х недельном описании АК 4, АК 9, GA 16 обладали плотной, слизистой, тусклой пленкой, а МА 88, КН 12, КД 19, ВГ 2 — тонкой, слизистой и беловатой. Штамм DA 13 не образовывал пленку.

На твердой среде сусло-агар (6 ° по Баллингу) колонии 7 суточных культур имели пастообразную консистенцию, кремовой окраски. Штаммы АК 4 и GA 16 отличались сероватой окраской, плоской поверхностью и диаметром колоний 9-12 мм., тогда как у остальных она была 6-9 мм., слегка выпуклой поверхностью. Края колоний во всех штаммах были ровными, поверхность гладко-матовая (S-M), кроме ВГ 2 с гладко-блестящей (S-G).

При 6 недельном описании сусло-агаровых культур колонии всех штаммов характеризовались пастообразной консистенцией, ризоидными краями колоний. Диаметр колонии штаммов АК 4, АК 9, GA 16, КД 19, ВГ 2, МА 88 был 20-28 мм, с плоской, гладко-матовой (S-M) поверхностью и серовато-желтой окраской. Колонии штаммов КН 12 и DA 13 обладали кремовой окраской, плоской и гладко-матовой (S-M) поверхностью с диаметром 4-19 мм.

Как видно, все исследуемые штаммы дрожжей не имеют различия в морфологических признаках, но существенно отличаются по некоторым культуральным признакам.

Таблица I

**Физиологические признаки дрожжевых штаммов, выделенных из простокваш
агроклиматических областей Азербайджана**

Физиологические признаки	Типовая культура	ШТАММЫ						Типовая Культура	ШТАММЫ	
	C.pseudotropicalis	MA 88	KD 19	KH 12	AK 4	AK 9	UA 16	C.kefyr	DA 13	BG 2
СБРАЖИВАНИЕ										
Глюкоза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Галактоза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Сахароза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Мальтоза	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Целлобиоза	-									
Трегалоза	-									
Лактоза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Меллибиоза	-									
Раффиноза	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Мелецитоза	-									
Инулин	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Крахмал раст-ый	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
АССИМИЛЯЦИЯ										
Глюкоза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Галактоза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L-Сорбоза	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сахароза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Мальтоза	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Целлобиоза	+							+		
Трегалоза	-							-		
Лактоза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Меллибиоза	-							-		
Раффиноза	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Мелецитоза	-							-		
Инулин	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Крахмал раст-ый	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
D-Ксилоза	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
L-Арабиноза	+	+	+	+	-	+	+	или -	+	+
D-Арабиноза	-							-		
D-Ррибоза	или -							-		
L-Рамноаа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Этанол	+	+	+	+	+	+	+	или	-	-
Глицерин	или -	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Эритрит	-							-		
Рибит	-							-		
D-Маннит	или -	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Галакцит	-							-		
D-Глюцит	или -							-		
а-Метил D	-							-		
Г.кокозид	+							-		
Салицин	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
DL-Молочная к-та	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Янтарная кислота	или -	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лимонная к-та	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Инозит.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KN03										
Рост без витаминной среде	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Максимальная т-ра роста (°C)	44-47	45	45	45	45	45	45	37-42	44	44
Галотолерантность (NaCl% по об.)	8	12'	10	12	9	9	9	7	12	12

Выше в таблице изложены результаты по изучению физиологических признаков дрожжевых штаммов и сравниваются с типовыми лактозосбраживающими дрожжами *Candida pseudotropicalis* и *C. kefir*.

Как видно из таблицы, МА 88, КД 19, КН 12, АК 4, АК 9, ГА 16 соответствуют *Candida pseudotropicalis*, проявляя в некоторых случаях штаммовые различия. Штаммы МА 88, КД 19, КН 12 проявляли сравнительно высокую галотолерантность: 12%, 10%, 12% соответственно, КД 19 не сбраживал раффинозу, КН 12 ассимилировал растворимый крахмал. Признаки штаммов ДА 13 и ВГ 2 идентичны с *Candida kefir*, за исключением максимальной температуры роста и галотолерантности, что вполне может быть штаммовым свойством.

Таким образом, исследуемые нами штаммы МА 88, КД 19, КН 12, АК 4, АК 9, ГА 16 были отнесены к виду *Candida pseudotropicalis*, а штаммы ДА 13 и ВГ 2 — к *C. kefir*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабьева И.В., Голубева В.И. Методы выделения и идентификации дрожжей. М., 1979. — 120 с.
2. Бессмертный Б.С. Математическая статистика в клинической, профилактической и экспериментальной медицине. М., 1967.
3. Ганбаров Х.Г., Исмаилов Н.И., Джафаров М.М. Микробиологическое изучение простокваш Агроклиматических районов Кура-Аразской и Талышской областей. //Вестник Азербайджанского Педагогического университета, 2002. — № 1. — С.13-16.
4. Ганбаров Х.Г., Исмаилов Н.И., Джафаров М.М. Микробиологическая характеристика простокваш используемых в агроклиматических районах Большого и Малого Кавказа.//Вестник Бакинского государственного университета, 2002. — №3. — С. 69-73.
5. Егорова Н.С. Практикум по микробиологии. М., 1976. — 306 с.
6. Исмаилов Н.И. Культурально - морфологическая характеристика дрожжевых штаммов, выделенных из простокваш Агроклиматических областей Азербайджана. /В сб. «Экология, философия и искусство». — Баку, 2002. — №31. — С.174-179.
7. Lodder J. The Yeasts. A taxonomic study. Amsterdam, 1970. 1358 p.

N. Dzhaфарov

LACTOZO FERMENTATIVE YEAST ALLOCATED FROM CURDLED MILKS OF AGROCLIMATIC AREAS OF AZERBAIJAN

Fight lactozofermentative yeast strains have been isolated from sour milk of the Agroclimatic regions of Azerbaijan. Their morphological and cultural properties, the ability of yeasts to ferment the carbohydrates and assimilate the sources of carbon and nitrogen, a maximal temperature of growth, a sodium chloride tolerance and a growth in vitamin free medium have been studied in detail. Based of the obtained data, six strains have been indentured as Candida pseudotropicalis and two of them as C. kefir.

Key words: yeast, lactose, nutrient mediums, vegetative reproduction, fermentation experiences, assimilation, strains.

Арешидзе Д.А.

Московский государственный областной университет, (МГОУ)
УНЦ Биологии клетки и прикладной биотехнологии

ЭНЕРГОИНФОРМАЦИОННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ ЧЕЛОВЕКА ПРИ НЕКОТОРЫХ ПАТОЛОГИЯХ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ В ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ*

Проведено исследование энергоинформационного состояния печени при патологиях и патологических состояниях в пожилом возрасте. Отмечены характерные изменения энергоинформационного состояния органа.

Ключевые слова: печень, патология, цирроз, роза, жировая дистрофия, гранулема, лептоспироз, гепатит, некроз.

В настоящее время в медицине и биологии сложилась и развивается точка зрения на патологические процессы как на явления, вызванные нарушением энерго-информационной структуры живых систем различного иерархического уровня, от молекулярного до органного.

В научной литературе встречаются единичные работы, посвященные рассмотрению вопросов энергоинформационного состояния тканевых систем при тех или иных патологиях [Зотова Т.Ю., 2004; Слесарев В.О. с соавт., 2004]. Не существует однозначных критериев, позволяющих определить переход между состоянием нормы и патологии, т.е. исследователю или специалисту-практику не представляется возможным достоверно дать прогноз относительно будущего наблюдаемой им тканевой системы. Собственно методов, позволяющих четко отграничить донозологическое состояние от патологии, также не существует.

Нами было проведено исследование по изучению состояния тканевой системы печени при различного рода патологиях и патологических состояниях у лиц пожилого возраста с целью определения характера изменений энергоинформационного состояния органа в этом периоде онтогенеза. Выбор этого периода определяется тем фактом, что одной из проблем пожилого и старческого возрастов являются множественные дегенеративные изменения в организме, в том числе и в столь важном органе гомеостатического обеспечения, каковым является печень.

Энергоинформационные параметры органа определяли по авторской методике [Арешидзе Д.А., 2003, Арешидзе Д.А., Тимченко Л.Д., 2004]. Исследование проведено на 147 гистопрепаратах.

Установлено, что в норме для печени человека в пожилом возрасте характерными являются следующие показатели – $H_{\max} = 3,585 \pm 0,11$ узе, показатель $H = 3,4 \pm 0,09$ узе, соответственно $O = 0,185 \pm 0,06$ узе, $h = 0,95 \pm 0,04$ узе, $R = 5,16 \pm 0,5\%$.

При циррозе печени при снижении, по сравнению с нормой, $H_{\max}$ до $3,3 \pm 0,1$ узе, отмечается существенно более низкий показатель $H - 2,0 \pm 0,11$ узе. Величина O оказывается более высокой, чем в нормальном органе – $1,3 \pm 0,08$ узе, h снижается до $0,6 \pm 0,04$ узе (рис. 1, 2, 3), а величина R возрастает до $18,2 \pm 0,6\%$, соответственно D (относительная морфологическая эквивокация) составляет $-13,04 \pm 0,4\%$. При

* © Арешидзе Д.А.

гепатите $H_{\max}$ снижается до $2,6 \pm 0,1$ узе, H до $2,0 \pm 0,11$ узе, O составляет $0,6 \pm 0,06$ узе, а h – $0,79 \pm 0,08$ узе. Величина R существенно возрастает, составляя $29,5 \pm 2,9$ %, значение D при этом заболевании равно $-20,12 \pm 2,8$ %.

При роже в печени отмечается незначительное снижение показателей $H_{\max}$ и H до $3,5 \pm 0,09$ и $3,3 \pm 0,1$ узе соответственно, но величина O , равная $0,2 \pm 0,04$ узе, отличается от нормальных показателей недостоверно, то же справедливо и в отношении h , равного $0,94 \pm 0,1$ узе. Показатель R составляет $5,0 \pm 0,8$ %, величина D равна $0,16 \pm 0,1$ %. Сходная картина отмечается в печени при лептоспирозе. $H_{\max}$ при этой патологии равен $3,3 \pm 0,07$ узе, H – $3,1 \pm 1,4$ узе, O – $0,2 \pm 0,06$ узе, h – $0,93 \pm 0,12$ узе, R – $6,0 \pm 0,1$ %, а D – $-0,84 \pm 0,24$ %.

Сходными параметрами энергоинформационного состояния характеризуется печень и при жировой дистрофии, возникающей при ряде заболеваний. В этом случае $H_{\max}$ составляет $3,3 \pm 0,13$ узе, H – $3,2 \pm 0,1$ узе, величина O равна $0,1 \pm 0,04$ узе, h – $0,97 \pm 0,1$ узе, R $3,0 \pm 0,1$ %, а D – $2,18 \pm 0,24$ %.

При гранулёме печени происходит снижение величины $H_{\max}$ и H до $2,8 \pm 0,13$ и $1,9 \pm 0,1$ узе соответственно, возрастает величина O до $0,9 \pm 0,08$ узе, h снижается до $0,68 \pm 0,04$ узе, R увеличивается, достигая $24,4 \pm 1,4$ %, значение D оказывается равным $-19,02 \pm 1,1$ %. Некроз печени также сопровождается снижением величины $H_{\max}$ и H до $2,8 \pm 0,1$ и $1,6 \pm 0,1$ узе соответственно, величина O достигает $1,2 \pm 0,1$ узе, h снижается до $0,57 \pm 0,04$ узе, а R возрастает до $20,4 \pm 3,0$ %. Значение D оказывается равным $-14,84 \pm 1,5$ %.

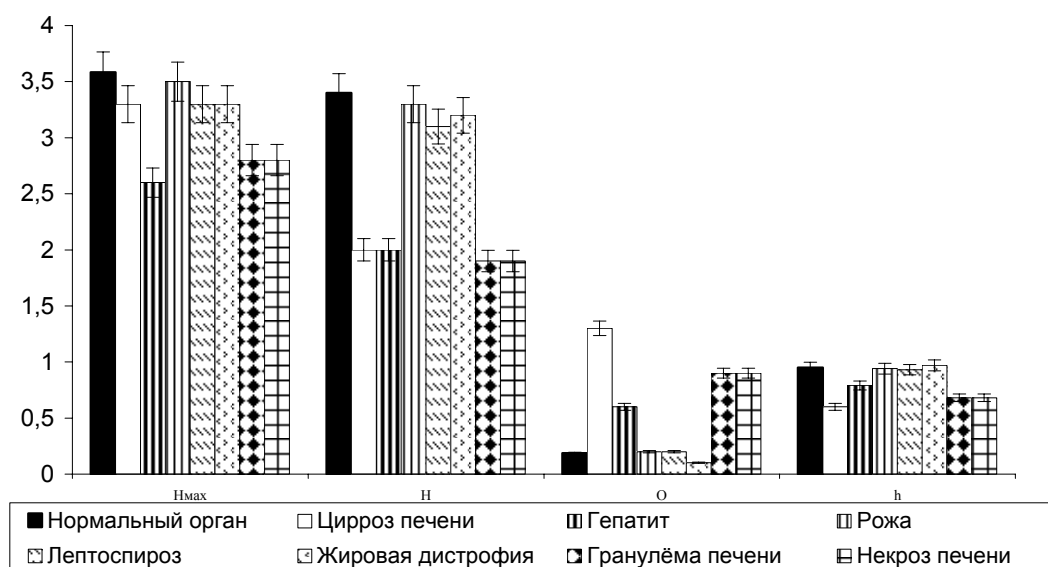


Рис. 1. Некоторые энергоинформационные показатели печени при различных патологиях и патологических состояниях.

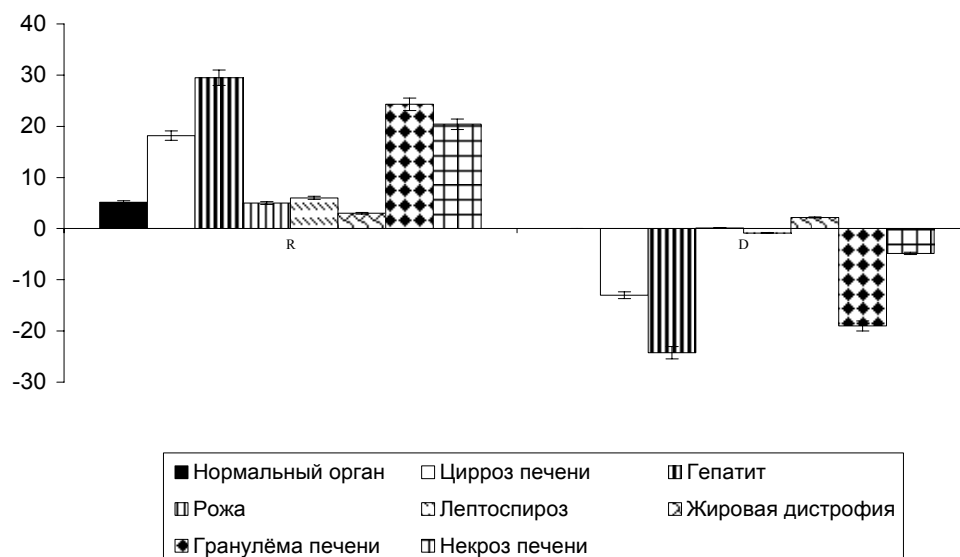


Рис. 2. Показатели R и D печени при различных патологиях и патологических состояниях.

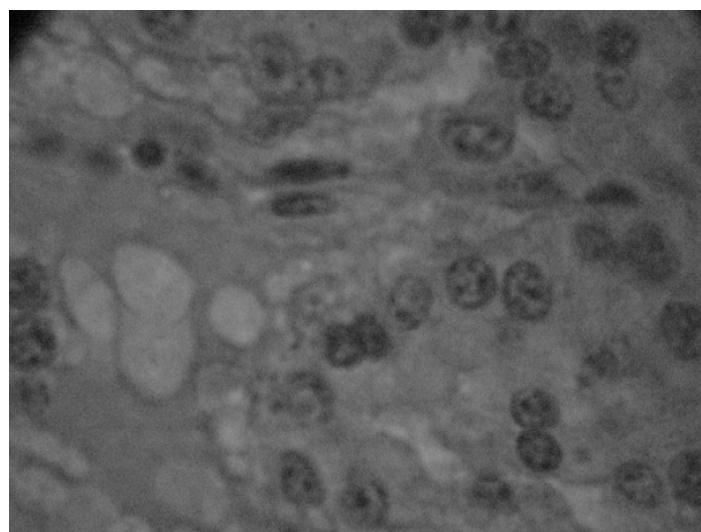


Рис. 3. Цирроз печени. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение x 1000.

В печени во всех исследованных случаях отмечается снижение максимально возможного структурного разнообразия, что также справедливо и для существующего структурного разнообразия. Примечательно, что в наименьшей степени эти изменения характерны для печени при роже и лептоспирозе, т.е. в случае заболеваний, при которых печень страдает не в первую очередь, а также при жировой дистрофии, наблюдающейся при ряде заболеваний. Наиболее же выражены эти изменения при гепатите и циррозе печени.

При роже и лептоспирозе нами не было отмечено изменений других энерго-

информационных параметров.

Во всех исследованных случаях, кроме рожи и лептоспироза, отмечается снижение по сравнению с нормой информационной морфологической организации, то же характерно и для относительной морфологической энтропии, но во всех случаях повышается уровень информационной морфологической избыточности, причем наименее существенно это изменение при жировой дистрофии, что также характерно и для информационной морфологической эквивокации.

Таким образом, мы можем констатировать тот факт, что при различных патологиях и патологических состояниях в ткани печени происходит уменьшение информационной морфологической ёмкости и информационной морфологической организации, часто отмечается снижение относительной морфологической энтропии при росте информационной морфологической избыточности и информационной морфологической эквивокации. При описанных состояниях в тканях снижается возможное и реализованное структурное разнообразие, но в то же время увеличивается количество резервных структур органа, нарастает относительная морфологическая организация и информационная морфологическая энтропия, причем последний показатель возрастает за счет более существенного снижения существующего разнообразия по отношению к максимально возможному.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арешидзе Д.А. О новом методе определения адаптационных резервов органов и тканей. // Вестник Ставропольского государственного университета. - 2003. - № 34. - С. 99-103.
2. Арешидзе Д.А., Тимченко Л.Д. К вопросу об оценке адаптационных возможностей эндометрия при раке путем определения энергоинформационных ресурсов органа. //Мат. второй международной конференции «Патофизиология и современная медицина» - М., 2004. — С. 12-15.
3. Зотова Т.Ю. Изменение энтропийного гомеостаза при артериальной гипертензии. // Мат. Второй международной конференции «Патофизиологи и современная медицина», М., 2004, - С.167-171.
4. Слесарев В.О., Белова, Л.А., Русейкин, Н.С., Брутцова, Н.А. Метатеория медицины. //Мат. Второй международной конференции «Патофизиологи и современная медицина», М., 2004, - С.336-338.

D. Areshidze

POWER INFORMATION CONDITION OF THE LIVER OF THE PERSON AT SOME PATHOLOGIES AND PATHOLOGICAL CONDITIONS IN ADVANCED AGE

Research of energyinformational conditions of a liver is carried out at pathologies and pathological conditions in advanced age. Characteristic changes energyinformational conditions of body are marked.

Key words: liver, pathology, cirrhosis, physiognomy, fatty dystrophy, granuloma, leptospirosis, hepatitis, necrosis.

Дунаева Е.А., Арешидзе Д.А.

Московский государственный областной университет (МГОУ)

УНЦ Биологии клетки и прикладной биотехнологии

О РЕЗУЛЬТАТАХ ИСПЫТАНИЯ НА БЕЗВРЕДНОСТЬ ЭКСТРАКТА ИЗ ПОДМОРА ПЧЕЛ*

Проведенное исследование показало, что употребление экстракта подмора не вызывает патологических изменений лейкоцитарной формулы. Полученное вещество обладает иммуномодулирующими свойствами.

Ключевые слова: экстракт, подмор, крысы, эксперимент, анализ, лейкоциты, иммунитет.

В настоящее время всё большее распространение получают различного рода биологически активные добавки (БАД). Среди них значительную часть занимают препараты и БАД на основе продуктов пчеловодства: меда, прополиса, перги, маточного молочка [1, 2, 3, 4, 5].

Одним из наиболее популярных продуктов пчеловодства является подмор пчел, традиционно широко использующийся в народной медицине. Подмор – умершие по естественным причинам пчелы, осыпавшиеся на дно улья. Подмор настаивают на спирту, варят, жарят, а так же находят ему более экзотическое применение. Не вызывает сомнения биологическая активность подмора, поскольку в его составе обнаруживается кроме хитина, используемого для получения хитозана, меланин, гепароиды и ряд других веществ. Несмотря на это, в доступной нам научной литературе не обнаружено данных, свидетельствующих о пользе или вреде подмора.

Исходя из вышеизложенного, представлялось актуальным исследование безвредности спиртового экстракта подмора, поскольку настой на спирту наиболее популярен среди населения.

Нами был приготовлен 20% спиртовой экстракт подмора. Для этого мы 45 г гомогенизированного подмора залили 50 мл 20% этанола, поместили в темное место на 10 суток. Взвесь фильтровали, получили мутную жидкость желтого цвета с запахом фейхоа.

Полученный экстракт добавляли в питье 20 взрослым крысам линии Вистар обоих полов в дозе 1мл на 100мл воды в течении 3 недель. Контроль безопасности осуществлялся в первые 12 часов приема, на первые сутки, 1, 2 и 3 неделю приема. Для этого нами проводился и забой животных с последующим изъятием печени, почек, надпочечников, селезенки, желудка, участка тонкого кишечника, тимуса, сердца, половых органов, лоскута кожи, скелетной мышцы и головного мозга, а также комплексный гематологический анализ. Кроме того, в течение эксперимента исследовались мазки крови. Для этого раз в неделю бралась кровь из хвостовой вены, приготавливался мазок и окрашивался по Романовскому-Гимза

* © Дунаева Е.А., Арешидзе Д.А.

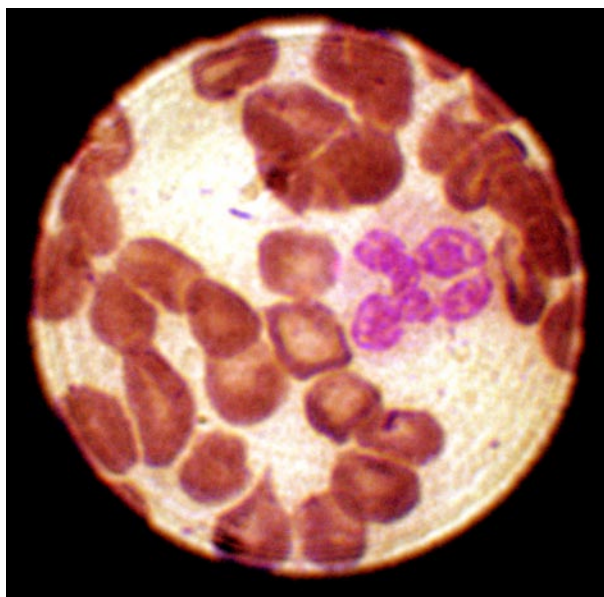


Рис.1. Мазок крови. Окраска по Романовскому-Гимза, увеличение x 900.

В дальнейшем нами подсчитывалась лейкоцитарная формула по стандартной методике.

Анализ лейкоцитарной формулы позволил отметить, что прием с питьём препарата в первую экспериментальную неделю приводит к возрастанию числа нейтрофилов, моноцитов, эозинофилов и базофилов, при этом существенно сокращается доля лимфоцитов (рис.2). Этот факт, по нашему мнению, свидетельствует о некотором напряжении механизмов иммунной защиты в ответ на введение экстракта подмора, что является естественной реакцией.

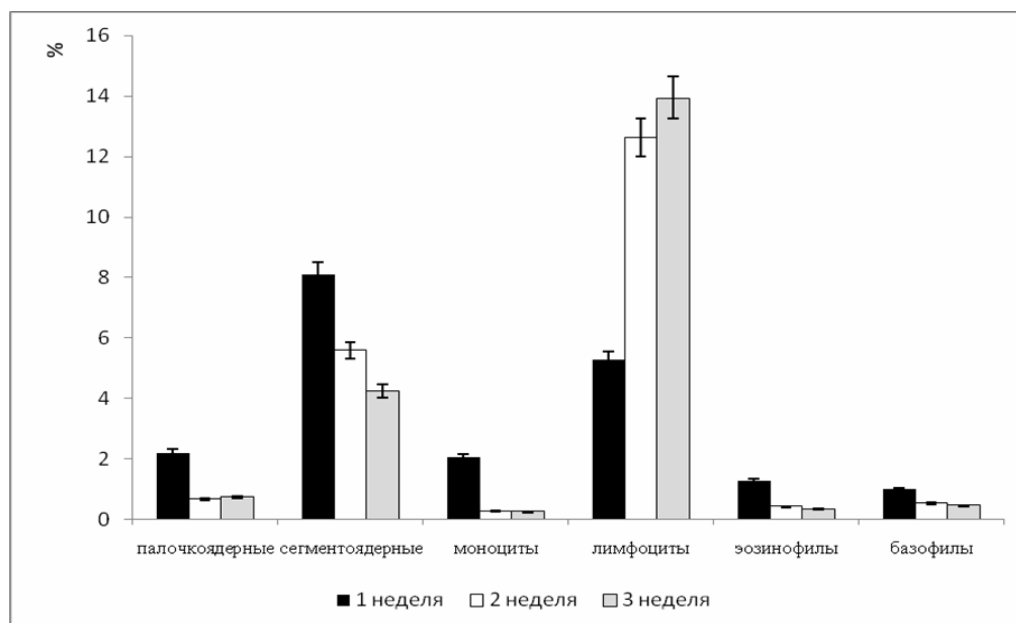


Рис.2. Процентное соотношение лейкоцитов в крови крыс, принимавших подмор пчел.

Ко второй неделе приема экстракта отмечается постепенная нормализация лейкоцитарного профиля крыс, а к третьей неделе эксперимента уровень нейтрофилов, моноцитов, эозинофилов и базофилов не отличается достоверно от нормальных показателей, характерных для крыс, а количество лимфоцитов возрастает, приближаясь к верхней границе нормы. С учетом того факта, что эксперимент проводился в осенне-зимний период, в который отмечается естественное снижение иммунитета, полученные нами данные свидетельствуют о наличии иммуномодулирующих свойств экстракта подмора пчел. Исходя из вышеизложенного, нам представляется актуальным продолжение изучения свойств пчелиного подмора и разработка БАДов на его основе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кривопапов-Москвин И.В., Розенфельд С.П., Валиев Ю.И. Апитерапия рассеянного склероза // Юбилейная X Конференция “Нейроиммунология”, М., 2001. — С.223-297.
2. Крылов В.Н., Антипенко Е.А., Дерюгина А.В., Густов А.В. Опыт применения апитерапии у пожилых больных дисциркуляторной энцефалопатией // Неврологический вестник. 1997. В.3/4. — С.95-97.
3. Крылов В.Н., Смирнов А.М., Плоткин Е.В., Улитин И.Б. Апилак и апингалин в лечении больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких // Тезисы докл. 6 Всерос. конф. по апитерапии. 14-17 окт.1997. — Рязань, 1998. — С.161-164.
4. Крылов В.Н., Улитин И.Б., Сандова О.М., Новиков В.В. Ингаляция продуктов пчеловодства в экспериментальной терапии лучевой болезни // Там же. — С.82-83.
5. Трошин В.Д., Крылов В.Н., Ковалева Т.С. Апи- и фитотерапия // Тезисы IV Российск. национального конгр. “Человек и лекарство”. М., 1997. — С.130.

E. Dunaeva, D. Areshidze

ABOUT RESULTS OF TEST FOR HARMLESSNESS OF THE EXTRACT FROM PODMOR OF BEES

The conducted research has shown that the extract use podmor does not cause pathological changes leukocytaire the formula. The received substance possesses immunomodulator properties.

Key words: extract, podmor, rats, experiment, the analysis, leukocytes, immunity.

Тинькова Е.Л.

Ставропольский государственный
педагогический институт (СГПИ)

Тимченко Л.Д.

Ставропольский государственный университет (СГУ)
Южный научный центр Российской академии наук
(ЮНЦ РАН), г. Ростов-на-Дону

ОСОБЕННОСТИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ НОВорожденных ЯГНят в УСЛОВИЯХ фАКТОРНОСТИ КОКСИЕЛЛЕЗА*

Установлена зависимость степени нарушений неспецифической резистентности организма у ягнят от уровня титров антител к коксиеллезному антигену в сыворотке крови у матерей.

Ключевые слова: адаптация, резистентность, титр антител, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, серопозитивные матери, коксиеллезный антиген.

Современные экологические системы отличаются большим разнообразием живых организмов, все сообщества в них занимают и активно удерживают свои ниши [2]. Нарушения такого баланса неизменно приводят к стрессовой ситуации, дезадаптации и снижению резистентности организмов экосистемы. По мнению некоторых ученых, стрессовые факторы характеризуются широкой вариабельностью. Значимое место среди других причин имеют факторные инфекции, выступающие в роли биогенных аномалий. Исследователи считают, что опасность таких инфекций характеризуется тем, что они способны к самовоспроизводству, самосохранению, выходу из-под контроля человека, вызывая при этом нарушение в деятельности адаптационных механизмов организма.

Как известно, существуют две программы адаптации – специфическая и неспецифическая [4, 5, 6], неспецифическая связана с активацией неспецифических механизмов, проявляющихся комплексом метаболических и физиологических изменений. Особенно важны указанные механизмы в период плодоношения, когда активизируются все защитные силы материнского организма.

На основе общих представлений о гомеостазе и адаптации [1] существует классификация функциональных состояний организма, в которой изложены особенности адаптационных механизмов у беременных. В связи с плодоношением возникает процесс называемый «напряжением адаптационных механизмов», который в зависимости от индивидуальных особенностей может иметь различную степень напряженности. Известно, что уровень резистентности новорожденных определяется множеством факторов, важнейшее значение среди которых имеет состояние организма матери. Установлена прямая зависимость между уровнем неспецифической резистентности организма матерей – с одной стороны и внутриутробным развитием плода, состоянием здоровья и сохранностью новорожденных – с другой.

Однако указанные факты могут быть отнесены лишь к физиологической норме. Данные об особенностях неспецифической резистентности беременных при

* © Тинькова Е.Л., Тимченко Л.Д.

стрессовой ситуации (инфекция, боль, кровопотеря и т. д.) достаточно общие. Далеко не всегда имеются данные об особенностях неспецифической резистентности потомства таких матерей.

На протяжении ряда лет нами изучались особенности развития овец в природных очагах коксииеллеза, который в последние годы приобретает черты типичной факторной инфекции. Одним из важных стал вопрос об особенностях неспецифической резистентности новорожденных ягнят, развитие которых проходило в организме матерей, серопозитивных к коксииеллезному антигену.

Новорожденных ягнят по серопозитивности матерей распределили в следующие группы: первую группу составили ягнята, матери которых имели титры антител к коксииеллезному антигену от 1:10 до 1:40, во второй группе были ягнята, матери которых имели титр антител от 1:80 до 1:160, в третьей группе собраны ягнята, матери которых имели титр антител от 1:160 до 1:320.

Нами были проанализированы количественные и качественные показатели крови ягнят всех групп. По мнению физиологов [1, 3, 6], значительная роль в поддержании неспецифической резистентности принадлежит биологической активности эритроцитов и лейкоцитов, которые способны обеспечить процессы либо торможения, либо возбуждения в функциональных системах, а показатели бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активности определяют качественный уровень неспецифической резистентности организма (табл. 1).

Установлено, что самые низкие результаты по всем показателям наблюдались у ягнят третьей группы. Так, количество эритроцитов в третьей группе на 21% ниже контрольных данных, лейкоцитов — на 17%, гемоглобина — на 14%, соответственно. Во всех остальных группах значительных различий не отмечено.

Такие показатели неспецифической резистентности, как бактерицидная и лизоцимная активность, а также фагоцитарная активность, имели следующую динамику: в первой и второй группах эти показатели были в пределах физиологической нормы, в третьей группе снижены по сравнению с контролем: на 22% — бактерицидная и лизоцимная активность, на 29% — фагоцитарная активность.

Проведен анализ результатов лейкоцитарной формулы по исследуемым группам (табл. 2).

Таблица 1

Гематологические показатели ягнят, рожденных от серопозитивных матерей, в неонатальный период

Группы ягнят	Кол-во животных	Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	Лейкоциты, $\times 10^9/л$	Гемоглобин, г/л	Бактерицидная активность, %	Лизоцимная активность, %	Фагоцитарная активность, %
1 группа	34	7,3 $\pm$ 0,37	7,4 $\pm$ 0,38	96,2 $\pm$ 0,39	55,1 $\pm$ 0,88	35,8 $\pm$ 0,95	40,8 $\pm$ 0,49
2 группа	26	7,1 $\pm$ 0,33	6,9 $\pm$ 0,58	94,2 $\pm$ 0,35	52,6 $\pm$ 0,82	30,6 $\pm$ 0,81	38,6 $\pm$ 0,45
3 группа	13	5,9 $\pm$ 0,99	6,0 $\pm$ 0,61	82,4 $\pm$ 0,41	42,9 $\pm$ 0,52	27,4 $\pm$ 0,78	29,4 $\pm$ 0,41
контроль	58	7,5 $\pm$ 0,42	7,2 $\pm$ 0,36	95,8 $\pm$ 0,37	54,8 $\pm$ 0,86	35,2 $\pm$ 0,92	41,2 $\pm$ 0,51

Лейкограмма ягнят, полученных от серопозитивных
к коксиеллезному антигену матерей

Группы ягнят	Базофилы	Эозинофилы	Нейтрофилы		Лимфоциты	Моноциты
			палочко- ядерные	сегменто- ядерные		
1 группа	1,76±0,62	2,0±0,6	2,6±0,48	28,4±0,33	63,4±3,90	2,3±2,03
2 группа	1,62±0,6	1,8±0,5	1,8±0,32	30,0±0,30	63,8±4,01	1,9±2,0
3 группа	2,69±1,02	3,2±0,8	2,9±0,42	38,2±0,50	55,4±3,92	1,0±0,9
контроль	1,88±0,8	2,01±0,6	2,21±0,30	29,3±0,49	62,9±3,98	2,04±1,2

Анализ полученных результатов показал, что в третьей группе самое большое количество сегментоядерных нейтрофилов, которые составляют 28,2% от общего числа лейкоцитов. У ягнят этой группы определено максимальное число базофилов и эозинофилов, количество которых превышает результаты соответствующих показателей контроля: на 43% и 50,9% соответственно. Эти данные дают основание предполагать, что у ягнят этой группы возможен воспалительный процесс. Существенных различий между другими показателями по всем группам не отмечено.

На основании полученных результатов определено, что у ягнят, рожденных от серопозитивных к коксиеллезному антигену овец-матерей, в разной степени проявляется нарушение неспецифической резистентности организма. Установлена зависимость степени этих нарушений у ягнят от уровня титров антител к коксиеллезному антигену в сыворотке крови у матерей. Самые выраженные нарушения наблюдались у ягнят третьей группы, матери которых имели максимальные титры антител к коксиеллезному антигену.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамченко В.В., Шабалов Н.П. Клиническая перинатология. – Петрозаводск: ИнтелТек, 2004.
2. Аргунов М.Н., Бузлама В.С., Жуков И.В. и др. Токсико-экологическое аудирование объектов животноводства // Комплексная экологически безопасная система ветеринарной защиты здоровья животных. – 2000. – С. 6-26.
3. Иванов Н.Р., Рубин В.И. Обмен веществ у детей и способы его биохимической оценки. – Саратов: Изд-во СГУ, 1984.
4. Преображенский О.Н. Стресс и патология размножения сельскохозяйственных животных // Ветеринария. – 1993. – № 4. – С. 39–41.
5. Физиологические основы здоровья человека / Под ред. Б.И. Ткаченко. – Санкт-Петербург, Архангельск: Изд. центр СГМУ, 2001.
6. Фурдуй Ф.И. Состояние и перспективы исследований проблемы стресса и адаптации в промышленном животноводстве // Сельскохозяйственная биология. – 1990. – № 2. – С. 11 – 21.

FEATURES OF THE NONSPECIFIC RESISTANCE OF NEONATAL EANLINGS IN THE CONDITIONS OF FACTNESS COXIELLA BURNETII PATOLOGI

E. Tinkova, L. Timchenko

Dependence on degree of infringements of nonspecific resistance of an organism at lambs from level of antibodies caption coxiella burnetii antigen to an antigene in mothers whey of blood is established.

Key words: adaptation, resistance, antibodies caption, erythrocytes, leukocytes, haemoglobin, sulphurpositive mothers, coxiella burnetii an antigene.

ДЕЙСТВИЕ СОПОЛИМЕРА ДИАЛИЛДИМЕТИЛАММОНИЙХЛОРИДА С ДИАЛИЛГУАНИДИНАЦЕТАТОМ НА КЛЕТОЧНУЮ СТЕНКУ СТРЕПТОКОККА*

Через 8-16 часов после начала контакта с испытуемым сополимером стрептококки теряли способность к росту на питательных средах, обусловленную нарушением целостности клеточной стенки.

Ключевые слова: стрептококк, организм, биоцидные, препараты, бактериальная клетка, сополимер.

Вызываемые стрептококками патологические состояния можно отнести к так называемым факторным инфекциям, для которых характерно длительное пребывание возбудителя как в организме, так и в популяции хозяев. Длительное пребывание возбудителя в популяции обуславливает отбор антибиотикоустойчивых рас микроорганизмов, формирующийся на протяжении жизни многих поколений хозяев. С другой стороны, длительный контакт с иммунной системой одного и того же вида приводит к формированию у этих микроорганизмов различных факторов, позволяющих им «ускользнуть» от ее механизмов и факторов. Таким образом, проблема терапии факторных инфекций, обусловленных стрептококками, весьма актуальна и требует изыскания новых подходов в разработке средств и методов ее проведения.

Для решения этих задач перспективным представляется использование полимеров, которые в силу своей химической природы открывают перспективу создания биоцидных препаратов, оказывающих комбинированное воздействие на бактериальную клетку. Нерастворимость в воде ограничивает возможность использования некоторых веществ в качестве биоцидных средств. При использовании же в качестве носителей водорастворимых полимеров этот недостаток в значительной степени устраняется. При этом утрачивается вредное воздействие на клетки и ткани биоцидного вещества, при полном сохранении его антимикробной активности [3]. Нами было изучено действие сополимера диалилдиметиламмонийхлорида с диалилгуанидинацетатом (70:30) на клеточную стенку стрептококка. Сополимеры добавляли в среду с культурой стрептококка через 8 часов инкубирования при 37°C. Через 16 часов клетки стрептококков отмывали трехкратно стерильным физиологическим раствором методом центрифугирования при 3000 об./мин. Полученные таким образом взвеси микробов фиксировались на подложке из слюды и изучались методом сканирующей зондовой микроскопии. Во втором случае суточные бульонные культуры стрептококков отмывали трехкратно и добавляли полимер. Через 6 часов фиксировали микробы на подложку из слюды и проводили микроскопию. Визуализацию поверхности бактериальных клеток осуществляли в полуконтактном и контактном режимах на атомно-силовом микроскопе Solver Pro - 47 в лаборатории нанозондовых исследований Кабардино-Балкарского государс-

* © Мешев Э.М.

твенного университета. В качестве зонда был использован кантилевер NGS-10 с острием из нитрида кремния, механическая жесткость кантилеверов составляла 0,06 и 0,12 н/м. Величина силы взаимодействия между острием и исследуемой поверхностью составляла 10^{-9} Н.

Результаты исследования. Через 16 часов инкубирования в среде с полимером был проведен пересев стрептококков в стерильный бульон и на МПА с 5% эритроцитов барана для выяснения биоцидности изучаемого полимера. Характерным для наших исследований было отсутствие роста в МПБ и на кровяном агаре в течение 48 часов у культур, подверженных воздействию сополимера диалилдиметиламмонийхлорида с диалилгуанидинацетатом. Визуализация клеточной стенки методом атомно-силовой микроскопии позволила установить дефект в клеточной стенке. Характерным для стрептококков, пребывавших в контакте с полимером, было отсутствие длинных или коротких цепочек. Микробные клетки, как правило, располагались парами или одиночно. Конфигурация кокков была изменена и имела форму овоидов (рис. 1).

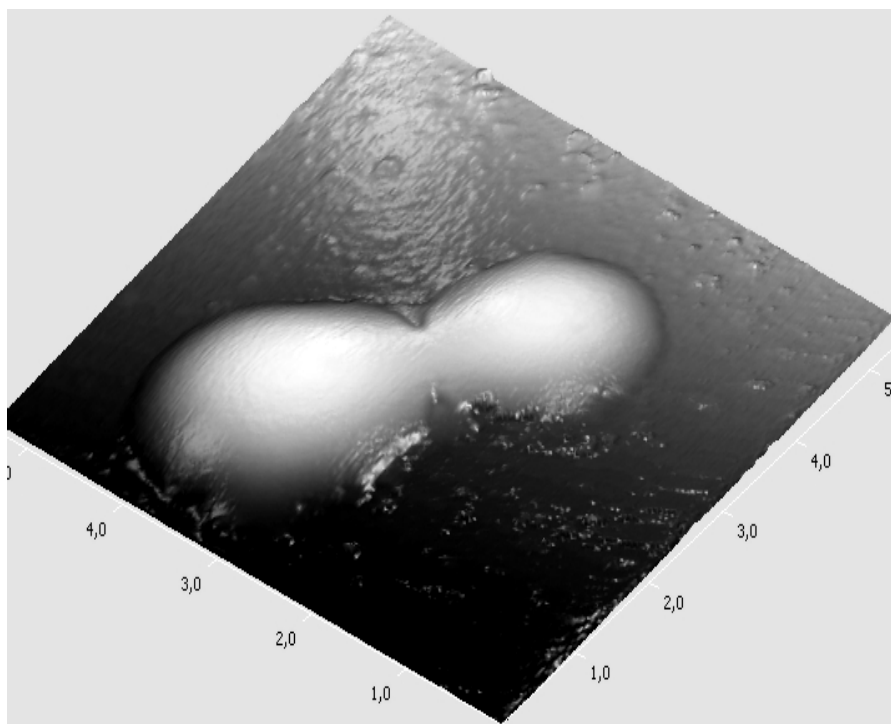


Рис. 1. Изменение формы и целостности микробных клеток под воздействием полимера (сканирующая зондовая микроскопия).

Кокки были несколько увеличены в сравнении с исходными культурами. Такие же результаты были получены в опытах с отмытыми культурами стрептококков, где контакт полимера с бактериальной клеткой осуществлялся в стерильном растворе дистиллированной воды. Через 6 часов после начала контакта при комнатной температуре и трехкратной отмывке стерильным физиологическим раствором, стрептококки теряли способность к росту на МПБ и МПА с 5% эритроцитов барана. Изменения конфигурации кокков при этом были менее выражены или не выражены вообще. Однако также отмечались нарушения целостности клеточных

стенок и небольшое увеличение их объема. Мы предполагаем, что изменения формы клеток больше выражены у растущих культур в условиях питательных сред. Характерно, что после контакта с сополимером диалилдиметиламмонийхлорида с диалилгуанидинацетатом клетки стрептококков практически не окрашивались по Грамму.

Полученные нами данные позволяют считать, что сополимер диалилдиметиламмонийхлорида с диалилгуанидинацетатом обладает биоцидностью для клеток стрептококков. Одним из моментов такого влияния является нарушение целостности клеточной стенки, обусловленное химическим взаимодействием с составными элементами клеточной стенки, приводящее к увеличению порозности мембран и их разрыву. Проведенные ранее [4] исследования взаимодействия полимеров с эритроцитами и бактериальными клетками показали, что некоторые полимеры быстро связываются с клеточной стенкой и цитоплазматической мембраной, а затем уже проникают в цитоплазму и ядерное вещество клетки. При этом увеличивается проницаемость клеточной мембраны как для низкомолекулярных, так и высокомолекулярных веществ [5]. Повышение концентрации полиэлектролитов до 50-100 мкг/мл и более приводит к интенсивному повреждению клеточной мембраны [1, 2, 5].

Проведенные нами исследования позволяют сделать следующие выводы:

1) сополимер диалилдиметиламмонийхлорида с диалилгуанидинацетатом обладают бактерицидным действием для стрептококков, изолированных из зева человека;

2) бактерицидное действие полимера связано с нарушением целостности клеточной стенки, приводящее к изменению ее формы, а также нарушению проницаемости и разрыву.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афиногенов Г.Е., Панарин Е. Антимикробные полимеры. – СПб.: Гиппократ, 1993.
2. Платэ Н.А., Васильев А.Е. // Высокомолекулярные соединения. – 1982. – Т. 24. – № 4. – С. 675.
3. Хаширова С.Ю. Новые биоцидные гуанидинсодержащие полимеры: Дисс. ... канд. хим. наук. – М, 2002.
4. Panarin E.F. // 26 Microsymposium on Macromolecules Polymers in medicine and Biology. – Prague, 1984. – P. 87.
5. Ryser H.J. // Science. – 1965. – V. 150. – P. 501.

EFFECT OF COPOLYMER DIMHETYLDIALILAMMONIUMCHLORIDE WITH DIALILGUANINACETATE ON STREPTOCOCCAL CELLULAR WALL

E. Meshev

Abstract. In 8-16 hours after beginning of contact to testing copolymer streptococci lost ability to growth on the nutrient mediums, caused by infringement of a cellular wall.

Key words: streptococcus, an organism, biocide, preparations, bacterial cage, copolymer.

Мешев Э.М.

Кабардино-Балкарская государственная
сельскохозяйственная академия (КБГСХА),
г. Нальчик

Тимченко Л.Д.

Ставропольский государственный университет (СГУ)
Южный научный центр Российской академии наук
(ЮНЦ РАН), г. Ростов-на-Дону

Хаширова С.Ю.

Кабардино-Балкарский
государственный университет (КБГУ),
г. Нальчик

ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ СТРЕПТОКОККА, ВЫДЕЛЕННОГО ОТ СОБАКИ, ПОД ВЛИЯНИЕМ ДИАЛИЛГУАНИНАЦЕТАТА*

Синтетический полимер диалилгуанинацетат вызывает изменение культуральных и патогенных свойств стрептококка, изолированного от собаки. Полимер оказывает действие на клеточную стенку, изменяя ее морфологию, а также на ферментативную систему.

Ключевые слова: стрептококк, заболевание, полимеры, клетка, питательные среды, альтернатива, антибиотики.

Стрептококки весьма широко распространены в природе и вызывают ряд сложных заболеваний у человека и животных. Существующие методы профилактики и лечения патологических состояний, обусловленных этими микроорганизмами, существенно затруднены в связи с биологическими свойствами стрептококков, а также характером их взаимоотношений с организмом хозяев. Стрептококковые инфекции в большинстве случаев можно отнести к факторным, для которых свойственно длительное пребывание в организме хозяев с вертикальным и горизонтальными путями передачи [1, 3]. Именно возможность вертикальной передачи обуславливает серьезную угрозу для новорожденного и диктует необходимость детального изучения биологических особенностей условно патогенных микроорганизмов, принимающих участие в развитии патологического процесса репродуктивных органов самок. Среди этих возбудителей вследствие своей убиквитарности стрептококки играют одну из ведущих ролей [5].

Традиционные методы профилактики и лечения не всегда приводят к успеху из-за снижения терапевтической эффективности антибактериальных препаратов. Учитывая это, нами была поставлена задача изучения влияния новых полимеров на клеточную стенку стрептококков, изолированных от животных. В опыте было изучено влияние гуанидинсодержащего полимера на морфологию стрептококковой клетки, изолированного из половых органов собаки с хроническим эндометритом. Выделение и идентификацию стрептококков проводили в соответствии с общепринятыми в бактериологии методиками, используя жидкие и плотные питательные среды. Выделенная культура стрептококка вызывала на кровяном агаре

* © Мешев Э.М., Тимченко Л.Д., Хаширова С.Ю.

(5% эритроцитов барана) выраженный β -гемолиз, не росла при 10° и 45°C, в бульоне с 6,5% хлорида натрия и в бульоне с 40% желчи, не выдерживала нагревания при 60°C в течение 30 минут, не расщепляла гиппурат натрия, не ферментировала маннит и инулин. При внутрибрюшинном заражении стрептококк вызывал гибель белых мышей и в реакции латексагглютинации был отнесен к серологической группе С-стрептококков. На МПБ с 1% глюкозы для культуры был характерен пристеночный рост с образованием хлопьевидного осадка. В качестве биоцидного полимера был использован диалилгуаниацетат, который вносили в 12 — часовую бульонную культуру стрептококка. В дальнейшем через каждые 2 часа проводили пересев из опытных пробирок в стерильный бульон с целью выяснения изменений культуральных свойств стрептококков. Отмытые трехкратно стерильным физиологическим раствором клетки стрептококков из опытных пробирок фиксировали на подложку из слюды для выяснения влияния полимера на клеточную стенку методом сканирующей зондовой микроскопии. Сканирующую зондовую микроскопию проводили в контактном режиме на атомно-силовом микроскопе Solver Pro - 47 в лаборатории нанозондовых исследований КБГУ. В качестве зонда был использован кантилевер NGS-10 с острием из нитрида кремния, механическая жесткость кантилеверов составляла 0,06 и 0,12 н/м. Величина силы взаимодействия между острием и исследуемой поверхностью составляла 10^{-9} Н.

Результаты исследования. Пересеянные из опытных пробирок культуры стрептококков через 2 часа после контакта с полимером сохраняли способность к росту, однако его характер был изменен. Во всех пробирках отмечалось помутнение бульона. При окраске по Грамму стрептококки окрашивались в синий цвет, цепочки были короткими, состоящими из 2-4 кокков. Заметного увеличения объема клеток при этом не установлено. В эти сроки на кровяном агаре нами отмечалось ослабление гемолитических свойств. Наиболее выраженные изменения отмечались через 8 часов после начала контакта с полимером. Культуры обладали способностью к росту, однако выросшие стрептококки не вызывали гемолиза на кровяном агаре и не вызывали гибели мышей при внутрибрюшинном заражении. Через 24 часа после контакта с диалилгуаниацетатом стрептококковые клетки также сохраняли способность к диффузному росту. Выросшие культуры были апатогенными для белых мышей и не вызывали гемолиза на кровяном агаре. Окраска по Грамму при этом была затруднена. Пятикратный пересев культур не приводил к восстановлению исходных свойств стрептококков. Тем не менее, мы не исключаем восстановления некоторых из них в последующие сроки.

Исследование строения стенки стрептококка методом атомно-силовой микроскопии показало наличие на поверхности характерных выпячиваний (рис. 1), что, по нашему мнению, связано с действием полимера.

Такие изменения могут быть связаны с локальным изменением состава клеточной стенки и мембран, приводящих к повышению осмотического давления внутри клетки, что приводит к появлению характерных выпячиваний в различных местах.

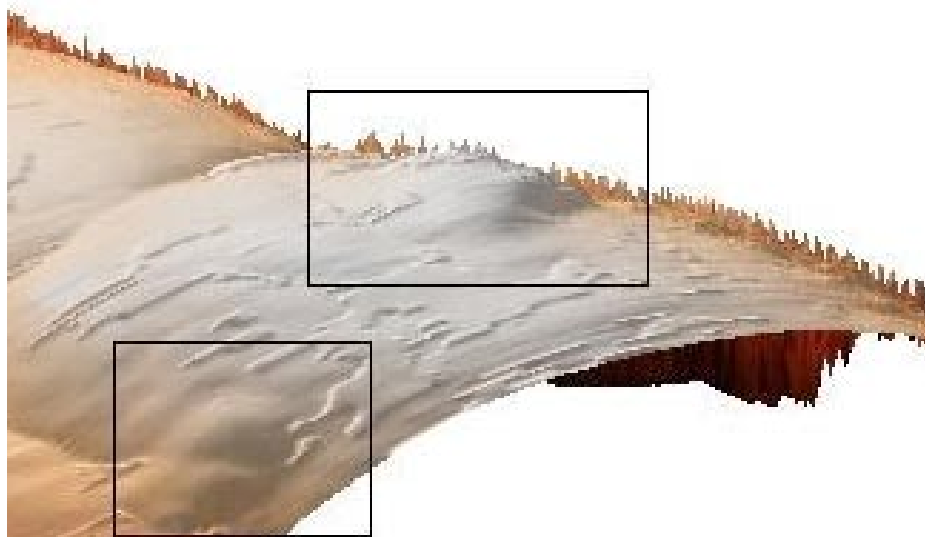


Рис. 1. Выпячивания на клеточной стенке стрептококка после 8-часового контакта с диалилгуаниацетатом (сканирующая зондовая микроскопия).

Диалилгуаниацетат относится к катионным полиэлектролитам, ключевым моментом в механизме действия которых на биологические мембраны является электростатическое взаимодействие с отрицательно заряженными фосфолипидами и белками, локализованными в ней. Следствием этого является нейтрализация заряда мембраны и клетки в целом, а также изменение соотношения гидрофобных и электростатических взаимодействий, стабилизирующих мембрану [4]. Изменение гемолитических и патогенных свойств стрептококка объясняется таким же свойством катионных полиэлектролитов связываться с ферментами бактериальной клетки.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сказать, что катионный полиэлектролит диалилгуаниацетат оказывает влияние на культуральные, биохимические и патогенно-вирулентные свойства стрептококка серологической группы С, выделенного от собаки, нарушая его ферментативную систему и структуру клеточной стенки. Установленный факт открывает широкие перспективы для использования данного полимера в качестве альтернативы традиционно применяемым антибиотикам при стрептококкозах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джупина С.И. Эпизоотический процесс и его контроль при факторных инфекционных болезнях. – М.: Изд-во РУДН, 2000.
2. Глуховец Б.И., Глуховец Н.Г. Патология последа. – СПб.: ГраАЛЬ, 2002.
3. Конопаткин А.А., Глушков А.А. Этиологическая и эпизоотологическая характеристика факторно-инфекционных болезней животных // Тезисы докладов III Всесоюзной конференции по эпизоотологии. – Новосибирск, 1991. – С. 22-23.
4. Хаширова С.Ю. Новые биоцидные гуанидинсодержащие полимеры: Дисс. ... канд. хим. наук. – М, 2002.
5. Цинзерлинг В.А., В.Ф Мельникова. Перинатальные инфекции (Вопросы патогенеза, морфологической диагностики и клинко-морфологических сопоставлений): Практическое руководство. – СПб.: Элби, 2002.

*CHANGES OF STREPTOCOCCAL CELLULAR WALL, ISOLATED FROM DOG,
CAUSED OF DIALILGUANINACETATE*

E. Meshev, L. Timchenko, S. Khashirova

Synthetic polymer dialilguaninacetat causes change of cultural and pathogenic properties of streptococcus isolated from dog. Polimer has local effect on acellular wall, changing its morphology and fermentative system.

Key words: streptococcus, disease, polymers, cell, nutrient mediums, alternative, antibiotics.

ВЫДЕЛЕНИЯ АКТИНОМИЦЕТОВ ИЗ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА*

В условиях Азербайджана для изучения актиномицетов, распространенных в техногенных и чистых почвах, использован метод, основанный на предварительной обработке почвенных образцов ультразвуком. Показано, что 30 — минутная обработка почвенных образцов позволяет выявить существенно большее количество актиномицетов как в количественном, так и таксономическом аспекте.

Ключевые слова: актиномицеты, почвы, ультразвук, посев, агар, микроорганизм, штаммы.

Несмотря на огромное число уже известных микроорганизмов, специалисты полагают, что изучена лишь малая часть всех существующих сегодня видов микробов [5, 12]. Одной из проблем для выделения и определения является невозможность культивирования некоторых микроорганизмов, используя традиционные методы. Поэтому для селективного выделения микроорганизмов, в том числе актиномицетов из естественных мест обитания, используют разнообразные приемы [2, 12], в том числе методы предварительной обработки образцов, взятые для анализа.

В работах некоторых авторов [2, 4, 7, 10-11] для этой цели используют химические соединения (например, фенол, хлорамин, и т.д.), физические факторы (воздействия ультрафиолетом, СВЧ-излучением, электрическими импульсами, температурой). В результате таких подходов значительно увеличивается как доля актиномицетов от общего количества видов, так и число редких видов.

Надо отметить, что актиномицетное разнообразие почв Азербайджана изучается уже на протяжении многих лет, и до настоящего времени для выделения используются в основном классические микробиологические методы (разведения почвенных образцов, посев на питательную среду)[1, 6].

В связи с этим целью настоящей работы явилась оценка возможности использования ультразвука для выделения актиномицетов из почвенных образцов на основе таксономической принадлежности выделенных культур.

Объектом исследования в настоящей работе послужили образцы почвы двух (Апшеронский и Масаллинский) районов Азербайджанской Республики. Исследовались нефтезагрязненные, орошаемые и чистые (целина) почвенные образцы. Почвенные образцы перед посевом подвергались обработке ультразвуком длительностью 15, 30 и 60 минут. Использовали дезинтегратор мощностью 400-500 мВт, частотой 40 кГц. Суммарное время экспозиции в физиологическом растворе составило два часа. В качестве контроля использовали те же почвенные образцы, которые не были обработаны ультразвуком.

Почвенные суспензии, как контрольную, так опытную, высевали [8] на органический агар Гаузе 2 [3] с добавлением антибиотика (10 мкг/мл налидиксовой кислоты и нистатина). Засеянные чашки инкубировали в течение 15(иногда 30)

* © Гусейнова Л. А. А., Алиева Г.А.

суток при 28°C.

Таксономическую принадлежность выделенных культур определяли по их морфологическим признакам [3, 9, 12]. Строение органов спороношения изучали у культур, выращенных на минеральном агаре Гаузе [1] и овсяном агаре [3] под световым микроскопом.

Первоначально было выбрано оптимальное время обработки УЗ образцов почв, и при этом процесс оценивали по изменению численного состава актиномицетов. Полученные результаты показали, что не наблюдается однозначная зависимость между временем обработки и количеством выделенных микроорганизмов (таб. 1). Тем не менее, из таблицы прослеживается, что 30 — минутная обработка во всех почвенных образцах приводит к увеличению численности актиномицетов.

Результаты сравнительного изучения таксономической принадлежности культур, выделенных из обработанных и контрольных образцов почв, показали, что воздействие УЗ на таксономический состав актиномицетов носит относительно селективный характер и позволяет выявлять существенно

Таблица 1

Подбор время обработки почвенных образцов УЗ на численный состав
(10⁵ КОЕ/г почв) актиномицетов

Время обработки УС (мин)	Нефтезагрязненные почвы	Орошаемые почвы	Целина
15	4,3	5,0	5,7
30	4,5	5,2	5,7
60	4,2	4,9	5,5
Контроль	4,2	5,0	5,5

большее количество актиномицетов, в том числе представителей редких или редко встречаемых родов (табл. 2). Так, в контроле, число выделенных штаммов

Таблица 2

Влияние предварительной обработки почвенных образцов УЗ
на выделение различных штаммов родов актиномицетов

Роды		Нефтезагрязненные почвы		Орошаемые почвы		Целина	
		Количество	%	Количество	%	Количество	%
Streptomyces	O ¹	64	50,8	68	50,4	75	49,3
	K ²	61	58,7	65	59,1	69	57,0
Редко встречаемые роды (Actinomadura, Chainia, Saccharotrix, Micromonospora, Pseudonocardia и др.)	O	56	44,4	60	44,4	69	45,4
	K	43	41,3	45	40,9	50	41,3
Неидентифицированные роды	O	6	4,8	7	5,2	8	5,3
	K	0	0	0	0	2	1,7
Всего	O	126	100	135	100	152	100
	K	104	100	110	100	121	100

Примечание: 1- Почвенные образцы подвергались УЗ обработке в течение 30 мин.;
2 – контроль

редко встречаемых родов на нефтезагрязненных почвах составляет 46%, а 30 минутная обработка почвенных образцов приводит к увеличению таких актиномицетов в 1,07 раза. Такая тенденция прослеживается и во всех образцах почв, взятых для анализа.

Надо отметить, что в результате применения УЗ для изучения актиномицетного разнообразия почв Азербайджана выделены такие виды, как *Chainia fumigata*, *Streptomyces citreus*, *S.sulphureus*, *S.massosporeus*, *S.oligocarophilus* и др., которые являются новыми для почв Азербайджана, что также свидетельствует о целесообразности использования УЗ для выделения актиномицетов из почв.

Таким образом, проведенные исследования показали, что использование УЗ для обработки почвенных образцов до посева является целесообразными, так как именно такой подход позволяет выявлять более широкий спектр разнообразия актиномицетов как в численном, так и видовом составе по сравнению с данными, полученными классическими методами выделения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абушов Р.А. Физиолого-биохимические свойства актиномицетов Азербайджана и его народнохозяйственное значение. Автореферат диссертации на соискание д.б.н. Баку, 2004. — 54 с.
2. Булина Т.И., Алферова И.В., Терехова Л.П. Новый метод выделения актиномицетов с использованием обработки почвенных образцов микроволнами. // Микробиология, 1997. т.66. — №2, — С.278-282.
3. Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.П., Свешникова М.А., Терехова Л.П., Максимова Т.С. Определитель актиномицетов. М.: Наука, 1983. — 248с.
4. Захарова О.С., Зенова Г.М., Звягинцев Д.Г. Селективные приемы выделения из почвы актиномицетов рода *Astinomadura*. // Микробиология, 2003. — т.72. — № 1. — С.126-130.
5. Звягинцев Д.Г., Зенова Г.М. Экология актиномицетов. М.: ГЕОС, 2001. — 253с.
6. Касимова Г.С. Актиномицеты почв Кура-Араксинской низменности // Ученые записки АГУ. Баку, 1973, сер. биол., — № 2. — С. 26 – 29
7. Ли Ю.В., Терехова Л.П., Гапочка М.Г. Выделение актиномицетов из почвы с использованием КВЧ-излучения. // Микробиология, 2002. — т.71. — № 1. — 119-122.
8. Методы почвенной микробиологии и биохимии. /Под ред. Звягинцева Д.Г. М.: МГУ, 1991. — 302с.
9. Bergey's manual determinative bacteriology. /Eds. Holt J.A. et al. Baltimore: Williams and Wilkins, 1994, 787p.
10. Hayakawa M., Iino H., Takeuchi S., Yamazaki T. Application of a method incorporating treatment with chloramine-T for the selective isolation of Streptosporangiaceae from soil. // J. Ferment. Bioeng., 1997, v.84, p.599.
11. Hayakawa M., Tetsuo S., Takayuki K., Nonomura H. New methods for the highly selective isolation of Micromonospora and Microbiospora of soil. // J. Ferment. Bioeng., 1991, v.72, p.320-326.
12. <http://www.cbs.knaw.nl/databases>

L. Guseinova, G. Alieva

ALLOCATION ACTINOMYCETES FROM SOILS WITH ULTRASOUND USE

It is used method based on preliminary processing of soil samples by ultrasound for studying actinomycetes widely distributed in technogene and pure soils in conditions of Azerbaijan. It is shown, that a 30 minute processing of soil samples allows revealing essentially a lot of actinomycetes as in quantitative and in taxonomic aspect.

Key words: actinomycetes, soils, ultrasound, crops, agar, microorganism, strains.

**Мурадов П.З., Гасымов Ш.Н.,
Гахраманова Ф.Х., Алиева А.А., Аббасова Д.М.,
Бабаева Ш.А., Рагимова М.М.**

Институт микробиологии НАН Азербайджана, г.Баку

КСИЛОТРОФНЫЕ ГРИБЫ КАК АКТИВНЫЕ ДЕСТРУКТОРЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ*

*Исследована биоконверсия растительных отходов, образующихся в аграрном секторе. Показано, что макромицеты наиболее эффективно трансформируют отходы в продукты, обогащенные белками и другими биологически активными веществами. На основе использования грибов *Pleurotus ostreatus* и *Trichoderma harzianum* разработан поэтапный способ конверсии, позволяющий использовать растительные отходы более рационально.*

Ключевые слова: грибы, отходы, целлюлоза, разложение, лигнин, макро- и микромицеты, белок, биомасса, антагонизм, триходермин, фузариоз.

Известно, что использование человеком целлюлозного сырья приводит к накоплению значительного количества отходов, некоторые из которых являются относительно устойчивыми к микробному разложению [2, 6, 8]. Это объясняется высоким содержанием трудно разлагаемого компонента – лигнина и низким содержанием белка. Поэтому утилизация их экологически обоснованными способами является одной из актуальных задач современной науки, в том числе биотехнологии и микробиологии.

В настоящее время для решения данной проблемы используют разные подходы [8], наиболее перспективным из которых является биологический способ утилизации, прежде всего микробиологический. Переработка биологическим способом отходов в практически полезный продукт позволила бы не только сберечь первичный материал и расширить в значительной мере сырьевую базу биотехнологии, но и существенно уменьшить загрязнение окружающей среды. Так как многие микроорганизмы не обладают необходимой биологической активностью [2], поиск продуцентов, позволяющих эффективно утилизировать растительные отходы, сегодня сохраняет свою актуальность.

В связи с этим целью представленной работы явился поиск продуцентов, позволяющих рационально использовать растительные отходы в соответствии с вышеуказанными задачами.

В качестве объекта исследований были выбраны ксилотрофные грибы, которые были взяты из коллекции культур микроорганизмов Института микробиологии НАН Азербайджана.

В качестве субстрата использовали различные лигноцеллюлозные отходы (солома, подсолнечная лузга, свекловичный жом, кукурузные кочерыжки, гузапай и др), которые отличаются по химическому составу и структурным особенностям и являются крупнотоннажным отходом [8] в условиях Азербайджана.

Культивирование, определение целлюлозы, лигнина, белка, потери веса и

* © Мурадов П.З., Гасымов Ш.Н., Гахраманова Ф.Х., Алиева А.А., Аббасова Д.М., Бабаева Ш.А., Рагимова М.М.

другие эксперименты проводили по общепринятой для данных процессов методике [5, 7].

Во время ТФФ отходов установлено, что все использованные грибы проявляют способность разлагать отходы. Однако по количественным показателям критериев (потеря веса, разложение целлюлозы и лигнина, накопление белка), используемых для оценки эффективности процесса, они в определенной степени отличаются (табл. 1). Явное отличие обнаруживается на уровне макро- и микромицетов, так как во всех вариантах разложение целлюлозы, особенно лигнина, а также потеря веса у макромицетов характеризуется более высокими показателями. Несмотря на обнаруженные отличия, полученные результаты показали, что грибы *B. adusta* S-40, *Pleurotus ostreatus* A-15, *Trametes hirsutus* D-5, *T. versicolor* D-13 и *Cerrena unicolor* M-3 для дальнейших исследований является более приемлемыми, так как они по всем критериям, а также по накоплению белка превосходят все исследованные макро- и микромицеты.

Таблица 1.

Биоконверсия растительных отходов ксилотрофными грибами

Использованные культуры	Число штаммов	Потеря веса, %	Разложение, %		Белок, %
			целлюлозы	лигнина	
Микромицеты					
Aspergillus flavus	3	10,6-12,2*	11,7 - 14,0	1,7 - 2,9	4,9 – 6,8
A. niger	5	11,1 -13,0	15,5 - 17,0	1,4 - 2,0	3,8 – 5,2
Trichoderma lignorum	4	14,1-15,4	22,9 - 24,1	2,4 – 3,5	5,2 -7,1
T.viride	3	14,0-15,7	24,0 - 27,3	1,3-2,5	4,0 -5,4
Chaetomium celluloliticum	3	16,9-18,1	17,0- 19,8	3,5- 5,2	6,2- 6,7
Sporotrichum pruinosum	3	16,6-18,7	20,3-24,2	5,7-7,8	5,8 -7,3
Mucothecium verucaria	2	16,3 -19,4	24,5-28,5	8,7-10,4	6,1-7,8
Макромицеты					
Bjerkandera adusta	6	20,0-25,8	35,3-37,4	35,8-38,2	7,0-8,1
Cerrena unicolor	5	19,4-23,6	32,6-35,5	35,9-40,2	8,3-8,5
Ganoderma applanatum	4	17,6-20,2	29,0-30,1	28,0-29,3	6,2-7,3
G.lucidum		18,3-21,5	33,6-35,4	34,6-37,0	6,5-7,8
P.ostreatus	10	18,6-24,6	30,1- 38,3	30,8-39,0	7,1-8,3
P.aqariceus	3	19,3 -23,4	34,5-36,7	35,3-38,7	6,7-8,0
Trametes hirsutus	5	20,1-24,6	32,4-36,8	34,7-38,8	6,8-7,3
T.gibboza	4	19,3-21,7	31,0-32,5	31,7-33,0	7,2-7,9
T. versicolor	7	18,3-24,7	26,1-34,5	37,1-43,5	6,5-7,9

Примечание: *- Данные представляются в обобщенном виде, и время культивирования составляет 10 суток

В исследованиях, проведенных в связи с оптимизацией процессов микробиологической конверсии отходов отобранными грибами, установлено, что по отношению к основным параметрам, необходимым для оптимизации условий, отобранные грибы между собой не отличаются. Поскольку для всех грибов и субстратов самым оптимальным источником дополнительного азота является NH_4NO_3 , приемлемая концентрация которого составляла 0,04%(по азоту) и биоконверсия

отходов интенсивно происходит при температуре 26-28°C. Что касается кислотности субстрата, то полученные результаты показали, что те показатели pH, которые субстраты имеют при образовании, являются более подходящими.

Анализ биомассы, полученной в оптимизированных условиях ТФФ отходов, показал, что она является продуктом, не обладающим токсичностью, обогащенной белком, витаминами и др. биологически активными веществами и имеет высокую переваримость. Количество белков за 20 суток увеличивается от 2,0-3,0% до 11,3-15,0%. В этом случае количество жиров также увеличивается (3,3-5,2%) и иногда даже достигает 8%, когда в качестве продуцента и субстрата используется *P.ostreatus* A-15 и подсолнечная лузга, соответственно. Количество водорастворимых сахаров в полученном продукте увеличивается в 1,9-2,1 раза, а лигнин и целлюлоза уменьшается с 5-35% и 17-43% до 3-20,7% и 11-27%, соответственно. Как результат этого, переваримость *in vitro* полученных продуктов повышается в конце процесса в 1,7-2,6 раза. Кроме того, количество нуклеиновых кислот в полученном продукте — в пределах допустимой нормы и не превышает 0,4%.

Надо отметить, что, в отличие от макромицетов, некоторые микромицеты не могут активно осуществлять разложение лигноцеллюлозного комплекса растительных отходов, хотя среди таких микромицетов имеются грибы, которые по отношению к фитопатогенным грибам проявляют антагонизм [1, 9]. Такое свойство является основой для получения препарата, предназначенного для борьбы против грибковых заболеваний растений [4]. С учетом этого нами была изучена микробиологическая конверсия отходов с лигноцеллюлозным комплексом, с использованием на разных этапах макро- и микромицетов. В результате проведенных исследований найдено оптимальное условие, позволяющее более рационально использовать растительные отходы аграрного сектора. Суть разработанного подхода заключалась в том, что на первом этапе конверсии растительные отходы используются для интенсивного выращивания съедобного гриба *P.ostreatus* с целью получения плодового тела. На этом этапе процесс продолжается завершением первой волны плодоношения, и после сбора урожая остаточный субстрат используется для культивирования гриба *Trichoderma harzianum* с целью получения лабораторного варианта триходермина. Полученный препарат был использован против фузариоза, обнаруженного на декоративных растениях. Результаты показали, что добавление триходермина в любом количестве в субстрат, который используется для выращивания декоративных растений, отрицательно влиял на развитие фузариоза. Тем не менее, добавление 10 г триходермина на 1 кг субстрата, используемого для выращивания декоративных растений дает максимальный эффект. Так, добавление триходермина 5 г на 1 кг субстрата, используемого для выращивания таких декоративных растений как *Aechmea fasciata* Bak., *Aglaonema commutatum* Schott., *Billbergiia magnifica* Mez., *B.zebrina* Lindl., *B.rosea* Beer., *Cryptanthus acanlis*(lindl.)Beer., *Monstera deliciosa* Liebm., *Syngonium podophyllum* Scott. и др., уменьшало распространение фузариоза на 14-19%. При использовании 10 и 15 г триходермина на 1 кг субстрата данный показатель составлял 24-30% и 20-25%, соответственно.

Таким образом, проведенные исследования убедительно показали, что ксилотрофные грибы, особенно их представители, относящиеся к базидиомицетам,

обладают всеми необходимыми свойствами для рациональной утилизации растительных отходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова А.В., Великанов Л.Л., Сидорова И.И., Сизова Т.П. Влияние гриба *Trichoderma harzianum* на почвенные микромицеты. //Микология и фитопатология, 2000. — Т.34. — В.3. — с.68-79.
2. Бекер М.Е. и др.. Биотехнология. М.:Агропромиздат, 1990. — С.334с.
3. Головкин Б.Н., Чеканова В.И., Шахова Г.И. Комнатные растения: Справочник. М.:Лесная промышленность, 1989. — 431с.
4. Громовых Т.И. и др. Эффективность действия *Trichoderma asperellum*(штамм МГ-97) на развитие фузариоза на сеянцах *Larix sibirica*//Микология и фитопатология, 2002. — Т.36. В.4. — С.70-75
5. Ермаков А.И. (под. ред.) Методы биохимических исследований растений, Л.: Колос, 1972, 456 с.
6. Лобанок А.Г., Бабицкая В.Г., Богдановская Ж.Н. Микробный синтез на основе целлюлозы: белок и другие ценные продукты. Минск: Наука и техника, 1988. — 260 с.
7. Методы экспериментальной микологии (Под. ред. Билай В.И.) Киев: Наукова думка, 1982. — 500 с.
8. Мурадов П.З. Основы биоконверсии растительных субстратов. Б.: Из-во «Элм», 2003. — 114 с.
9. Mukherjee P.K. et al. Comparative antagonist properties of *Gliocladium virens* and *Trichoderma harzianum* on *Sklerotium rolfii* and *Rhizoctonia solani* – its relevance to understanding mechanisms of biocontrol.//J. Phytopathol, 1995, v.143, N 5, p.275-279.

P. Muradov, Sh. Gasymov, F. Gahramanova, A. Alieva, D. Abbasova, Sh. Babaeva, M. Ragimova

XILOTROPHES MUSHROOMS AS ACTIVE DESTRUCTORS THE VEGETATIVE WASTE

*It was studied bioconversion of vegetative raw materials formed in agrarian sector. It was shown, that macromycetes more active transformed the waste products to the products enriched with fibers and other biological active substances. On the base of **Pleurotus ostreatus** and **Trichoderma harzianum** fungi use it was developed stage-by-stage method of the conversion, allowing the usage of the vegetative waste products more rationally.*

Key words: mushrooms, waste, cellulose, decomposition, lignin, macro- and macromycetes, fiber, biomass, antagonism, trichodermine, fusarios.

СОЛЯНКОВЫЕ МЕЛКОКУСТАРНИКОВЫЕ ПУСТЫНИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ШИРВАНСКОЙ РАВНИНЫ*

Значительное распространение в центральной части Ширванской равнины имеют солянковые пустыни. Солянковые пустыни сильно отличаются от других типов пустынь, прежде всего тем, что растения здесь никогда не засыхают. Они всегда остаются свежими и сочными. Растительный покров обычно достаточно густой, почти сплошной. Краски его очень привлекательны и меняются на протяжении года. Весной ковер растений ярко-зеленый, к лету он становится желтоватым, затем ярко-желтым. С наступлением осени окраска переходит в розовую, потом кроваво-красную и наконец, фиолетовую.

Солянковая мелкокустарниковая растительность центральной части Ширванской равнины представляются широко распространенными соляноколосниковыми (*Halostachysetum*), генгизовыми и каргановыми (*Salsoletum*), шведковыми (*Suaedetum*) формациями.

Ключевые слова: пустыни, солянки, формации, солончаки, генгиз, караган, сведа, кормовая база.

Центральная часть Ширванской¹ равнины граничит с севера с неогеновым плато, хребтом Лянгабиз; на северо-востоке с хребтом Малая Харамы; с юга — рекой Кура; с запада — с рекой Гирдиманчайом. Климат региона сухой, субтропический. Характеризуется среднегодовым количеством осадков в 200–450 мм. Среднегодовая температура воздуха 13–14,5°C. Зимой (январь) – 0°–3° С, летом (июль) – 25°–27,3° С. Летом максимальная температура воздуха составляет 40°–45° С [5]. Для региона характерны сероземы, солончаковые и серо-луговые почвы [8].

Значительное распространение в регионе имеют солянковые пустыни. Солянковые пустыни сильно отличаются от других типов пустынь, прежде всего тем, что растения здесь никогда не высыхают. Они всегда остаются свежими, сочными и весной, и летом, и осенью.

Весной ковер растений ярко-зеленый, к лету он становится ярко-желтым. С наступлением осени окраска переходит в розовую, потом кроваво-красную и, наконец, фиолетовую [10].

При исследовании растительности центральной части Ширванской равнины, где расположены виды, роды, семейства, названия которых даны на русском языке, взяты из «Флоры СССР» [13] и «Флоры Азербайджана» [12], а латинские названия таксонов уточнены по С.К.Черепанову [14]. Для описания растительности обилие растений указано по 5-балльной системе по А.А. Гроссгейму [6].

Солянковая мелкокустарниковая растительность центральной части Ширванской равнины представлены широко распространенными соляноколосниковыми (*Halostachysetum*), генгизовыми и каргановыми (*Salsoletum*), шведковыми (*Suaedetum*) формациями.

* © Бахшиев В.С.

¹– Ширванская равнина относится в Кура-Араксинской низменности

Соляноколосниковая формация (*Halostachysetum*). Данная формация формируется высокорослым кустарником - соляноколосник прикаспийский и распространена на мокрых, пухлых солончаках и засоленных почвах между селом Мугань и Сыгырлы.

Эдификатор формации - соляноколосник прикаспийский (*Halostachys belangeriana* (Bieb.) C.A.Mey), суккулентный, галофильный кустарник высотой 60-250 см, диаметр короны 120-170 см. Стебель сильноветвистый, однолетние побеги сизые, сочные. Листья чешуевидные, на концах треугольные. Цветки сидят по 3 в пазухах листочков. Соляноколосник способен аккумулировать в тканях более 30% солей[1]. Семена голые, мелкие, продолговато-яйцевидные. Вегетирование начинается в июне, заканчивается в октябре-ноябре.

Формации в пределах района занимают ограниченную площадь и представлены тремя ассоциациями:

а) гребенчиково-соляноколосниковая; б) эфемерово-соляноколосниковая; в) чистая соляноколосниковая.

В эфемерово-соляноколосниковой (*Ephemeroso-Halostachys belangerianosum*) ассоциации участвуют 16 видов растений. Доминантом первого яруса является соляноколосник прикаспийский-обилие 3 балла, средняя высота 120 см. Во втором ярусе отличается сведа кустарничковая (*Suaeda dendroides*), средняя высота 20-30 см. В третьем ярусе преобладает злаки и разнотравье с обилием 1-2 балла, средняя высота 7-35 см. В составе травостоя участвуют (*Eremopirum orientale*, *Aeluropus littoralis*, *Anisantha rubens*, *Petrosimonia brachiata*, *Suaeda salsa*¹, *Gamantus pilosus* и др). Общее проективное покрытие достигает 40-50 %.

В гребенчиково-соляноколосниковой (*Tamarix ramosissimoso-Halostachys belangerianosum*) ассоциации участвуют 13 видов растений. В ассоциации первого яруса встречается соляноколосник прикаспийский (*Halostachys belangeriana*) и гребенщик многоветвистый (*Tamarix ramosissima*). Во втором ярусе единично отличается сведа мелколистная (*Suaeda microphylla*), средняя высота 40 см. В третьем ярусе злаки и разнотравье (*Eremopirum orientale*, *Bromus yaponicus*, *Vulpia myuros*, *Petrosimonia brachiata*, *Sphenopus divaricatus*, *Climacoptera crassa*, *Suaeda confuse* и т. д.), с обилием 1-2 балла, средняя высота 6-38 см.

Чистая соляноколосниковая ассоциация (*Halostachys belangerianosum*) распространена около села Карасу.

После заморозков и зимою побеги соляноколосника удовлетворительно поедаются скотом. Является растением кормового фонда зимою на пастбищах. Служит для получения соды и поташа.

Генгизовая формация (*Салсолетум*). Формация в крае распространена на глинистых склонах хребта Малой Харамы (зимних пастбищ) и часто на сухих солонцеватых почвах.

Эдификатор формации – генгиз (*Salsola nodulosa* (Moq.) Iljin), мелкий кустарничек, до 30 см высотой, диаметр куста 15-20 см, от основания растопырено-ветвистый. Листья очередные, мелкие, длиной до 5 мм, рано опадающие.

Листочки околоцветника бывают двух цветов — пурпуровый и желто-коричневый. Вегетация начинается весной, с марта, заканчивается в сентябре-октябре.

¹-новые местонахождение вида из рода сведа (*Suaeda* Forssk.ex Scop.)[3].

Нами установлено, что на исследованной территории генгизовая формация представлена четырьмя ассоциациями:

а) эфемерово-генгизовая; б) чистая — генгизовая; в) полынно-генгизовая; г) однолетнесолянково-генгизовая.

Эфемерово-генгизовая ассоциация (*Ephemerose-Salsola nodulosum*) отличается от других ассоциаций генгиза богатым видовым составом (54 видов). Состав ассоциации отличается богатством эфемеров и эфемероидов: (*Hordeum leporinum*, *Lolium rigidum*, *Anisantha rubens*, *Plantago notata*, *Tripleurospermum perforatum*, *Strigosella africana*, *Veronica amoena*, *Medicago minima*, *Calendula persica*, *Allium rubellum*, *Erodium hoefftianum* и т. д.). Данный ценоз является ценным кормовым фондом на пастбищах.

В полынно-генгизовой ассоциации (*Artemisia lerchianoso-Salsola nodulosum*) участвуют 45 видов растений. Ассоциация трехъярусная. Доминантом первого яруса является кустарничек генгиз, а субдоминант - полынь белая. Во втором ярусе преобладают эфемеры и эфемероиды: (*Hordeum leporinum*, *Anisantha rubens*, *Bromus japonicus*, *Plantago notata*, *Medicago minima*, *Medicago rigidula*, *Fumaria schleicheri*, *Erodium cicutarium* и т.д.). На почвенном слое встречаются водоросли: *Stratonostoc commune* и лишайники - *Parmelia vegans*.

Однолетнесолянково-генгизовая ассоциация, в отличие от полынно-генгизовой (45 видов) и эфемерово-генгизовой (54 вида) ассоциаций, отличается бедным видовым составом (12 видов). При доминировании однолетних солянок (*Petrosimonia brachiata*, *Climacoptera crassa*) аспект изменяется.

Характерно, что аспекты ценозов генгизовой формации весной определяются эфемерами и эфемероидами, летом — генгизом, осенью — генгизом, однолетниками и многолетниками, зимой - сходами эфемеров и эфемероидов[2].

Генгиз является важным кормовым растением на зимних пастбищах. В стадии плодоношения генгиз содержит: гигроскопической воды — 9,48 %, золы — 19,61 %, сырого жира — 2,3 %, сыра протеина 12,12 %, клетчатки — 31,92 %, безазотистых активных веществ — 24,57 %. Из золы генгиза добывается сода. На глинистых обнаженных склонах генгиз представляет почвозащитное растение[2].

Каргановая формация (*Salsoletum*). Формация расположена на равнинной, аллювиальной части, окаймляет речные артерии широкой полосой и идет по низменности до предгорий.

Строителем ценоза является карган (*Salsola dendroides* Pall.) - полукустарник, до 1 м высоты, диаметр куста 0,3 м, от основания метельчато-ветвистый. Листья очередные, молодые, линейные, 2-5 мм длины. Цветки многочисленные, в широком метельчатом соцветии. Листочки околоцветника яйцевидные, тупые, с желтоватыми, розоватыми или серебристо-белыми крыльями. Цветет в мае, плодоносит в ноябре.

Формация существует в Ширванской равнине сотни лет и занимает обширные площади [4,7,9,11].

Флора каргановой формации Кура-Араксинской низменности составляет 82 вида цветковых растений. Большинство из них — семейство злаковых, маревых, сложноцветных, бурачниковых и т. д.[4]. Из постоянных спутников каргана следует отметить *Climacoptera crassa*, *Petrosimonia brachiata*, *Artemisia lerchianae*,

Bromus japonicus, *Anisantha rubens*, *Alhagi pseudalhagi*. Из этих видов особенно выделяется полынь белая. Карган и полынь часто сопровождают друг друга, имеют одинаковое обилие, занимают определенные местообитания, образуют отдельный пояс смешанных полынно-карганных ассоциаций. Полынь, как более сильный эдификатор, вытесняет карган, который ближе к предгорьям, заменяется ею, где образуются вначале карганно-полынные, затем чистые полынные сообщества. Поэтому Меликов [15] совершенно справедливо рассматривает карганный пустыню как переходную к полынной.

Следует отметить, что характерной особенностью и хозяйственной значимостью карганной пустыни как основной кормовой базы для животноводства является присутствие весенне-осенних эфемеров. В составе сообществ каргана можно встретить два типа эфемеров - гликофиты и галофиты. В условиях с более и менее развитой почвой с незначительным засолением присутствуют злаковые гликофитные эфемеры (*Anisantha rubens*, *Hordeum leporinum*, *Lolium rigidum*, *Bromus japonicus*, и т. д.), а на более засоленных почвах преобладающее положение занимают галофитные эфемеры (*Hordeum geniculatum*, *Eremopirum orientale*, *Plantago loeflingii* и т.д.) [9]. По данным Прилипко [11], после заморозков молодые побеги каргана с удовольствием поедает скот.

Формация в исследованном районе представлена пятью ассоциациями:

а) эфемерово-каргановая; б) петросимониево-каргановая; в) сведово-каргановая; г) верблюжья травово-каргановая; д) полынно-каргановая.

Шведковая формация. Это характерное растительное сообщество в пустынной растительности Ширванских равнин. Часто образует шведковые группировки.

Эдификатор формации - сведа мелколистная (*Suaeda microphylla* Pall.), кустарничек, 20-75 см высотой, сильноветвистый, с пепельно-серыми, очень коротко волосистыми, иногда голыми молодыми побегами. Листья мелкие, сочные, почти колбасовидные, 3-10 мм длиной. Цветки в клубочках, обычно по 1-3. Семена 0,75-1,25 мм длины, овальные, черные. Вегетация начинается весной, заканчивается в октябре.

Формация представлена двумя ассоциациями:

а) эфемерово-шведковая, б) петросимониево-шведковая.

В составе эфемерово-шведковой (*Ephemeroso-Suaeda microphyllaosum*) ассоциации участвуют 14 видов растений. Доминантом первого яруса является кустарник сведа мелколистная с обилием 3 балла, средняя высота растений 30 см. Во втором ярусе преобладают эфемеры и эфемероиды с обилием 1-2 балла, средняя высота 8-17 см. В напочвенном слое встречается лишайники: *Fulgensia fulgens* и мхи - *Barbula unguiculata*. Общее проективное покрытие колеблется между 40-50 %. Ранней весной, когда цветут эфемеры, они охотно поедаются скотом, особенно крупным рогатым. В середине осени, зимой после заморозков сведа мелколистная поедается верблюдами, но скотом почти не поедается.

Петросимониево-шведковая ассоциация, в отличие от эфемерово-шведковой (14 видов) ассоциации, отличается бедным видовым составом (9 видов).

Таким образом, мы считаем, что солянковые мелкокустарниковые пустыни имеют хозяйственную значимость как кормовая база для животноводства, а охрана пастбищ от негативных и антропогенных воздействий, их рациональное использование является актуальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акжигитова Н.Ш. Галофильная растительность – Halophyte. // В кн.: Растительный покров Узбекистана и пути его рационального использования. – Ташкент: ФАН Уз ССР, 1973. – Т. 2 – С. 211-302.
 2. Алиев Р.А. Генгизовые полупустыни Азербайджана и их кормовые значение. – Баку: Изд-во АН Аз ССР, 1954. – 129 с.
 3. Бахшиев В.С. Новые местонахождения некоторых видов семейства Маревых (Chenopodiaceae Vent.) и Розоцветных (Rosaceae Juss.) в Азербайджана. // «Научные известия», СГУ. т.6, Естественные и технические науки. – 2006. №4. – С. 85-86.
 4. Бейдеман И.Н., Беспалова З.Г., Рахманина А.Т. Эколого-геоботанические и агромелиоративные исследования в Кура-Араксинской низменности Закавказья. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 464 с.
 5. Гаджиев Г.А., Рагимов В.А. Климатическая характеристика административных районов Азербайджанской ССР. – Баку: Изд-во «Элм», 1977 – 270 с.
 6. Гроссгейм А.А. Введение в геоботаническое обследование зимних пастбищ Азерб. ССР //Тр. по геобот. обслед. пастбищ Азерб. ССР, серия А, зимние пастбища, Баку: Наркомзем, 1929. вып. 1. – 75 с.
 7. Гурбанов Э.М. Флоры и растительность Атропатанской провинции (в пределах Азербайджанской Республики). – Баку: Изд-во «Элм», 2007. – 240 с.
 8. Легенда Государственной почвенной карты Азербайджана. – Баку: Элм, –2003. –68с.
 9. Меликов Р.К., Курбанова Ф.К. Биоэкологические особенности карганных сообществ. // Труды института Ботаники НАНА, – т. XXV. Баку: Наука, 2004. – С. 279-282.
 10. Петров В.В. Растительный мир нашей Родины: Кн. для учителя. – 2-е изд., доп. – М.: Просвещение, 1991. – С. 105-125.
 11. Прилипко Л.И. Растительный покров Азербайджана. – Баку: Элм, 1970. – 170 с.
 12. Флора Азербайджана. АН Азерб. ССР, Баку, 1950-1961. — Т. I-VIII.
 13. Флора СССР. М., Л., АН СССР, 1934-1960. — т. I-XXX.
 14. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
- Melikov R.K., Hatemov V.V. The formation of Artemisietum of Lowland of Kur-Araz in Azerbaijan. VI th plant of Life Southwest Asia Symposium. Van. Turkey, 2002. – P. 91-92.

V. Bakhshiev

SALTWORT'S SMALL-BUSH'S DESERTS OB THE CENTRAL PART OF SHIRVAN PLAIN.

Considerable distribution have saltwort's deserts in the central part of Shirvan plain. Saltwort's deserts strongly differ from other types of deserts that plants here never dry up. They always remain fresh and juicy. A plant's cover usually enough dense, almost continuous. Its paints are very attractive and vary throughout a year. In the spring a carpet of plants bright green, by the summer it becomes yellowish, then bright yellow. With approach of autumn colouring passes in pink, then blood – red and, at last, the violet

Saltwort small-bush's vegetation of the central part of Shirvan are wild spread (Halostachyetum), (Salsolietum), (Suaedetum) formation.

Key words: deserts, saltwort, formations, saline soils, генгуз, karagan, sveda, forage reserve.

НАШИ АВТОРЫ

- Аббасова Д.М.,** Институт Микробиологии НАН Азербайджана
Алиева А.А., Институт Микробиологии НАН Азербайджана
Арешидзе Давид Александрович, кандидат биологических наук Московского государственного областного университета, сотрудник УНЦ Биологии клетки и прикладной биотехнологии
Бабаева Ш.А., Институт Микробиологии НАН Азербайджана
Бахшиев В.С., Бакинский государственный университет
Васильева Екатерина Юрьевна, аспирантка кафедры геоэкологии экологического факультета Российского университета дружбы народов
Гаврилова С. Е., Московский государственный областной университет
Гасымов Ш.Н., Институт Микробиологии НАН Азербайджана
Гахраманова Ф.Х., Институт Микробиологии НАН Азербайджана
Гусейнова Л.А., Бакинский Государственный Университет
Джафаров М.М., кандидат биологических наук Бакинского Государственного Университета, г.Баку
Дмитриева Лариса Юрьевна, соискатель степени кандидата наук Иркутского государственного технического университета
Дунаева Е.А., младший научный сотрудник Московского государственного областного университета, УНЦ Биологии клетки и прикладной биотехнологии
Дубровин Алексей Павлович, Московский государственный областной университет (МГОУ)
Егоренков Леонид Иванович, Московский государственный областной университет
Зарина Лариса Михайловна, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена (РГПУ им. А.И. Герцена), ассистент кафедры геологии и геоэкологии
Зелинская Елена Валентиновна, доктор технических наук, профессор, профессор Иркутского государственного технического университета
Колесникович Виктор Павлович, Российский государственный университет туризма и сервиса, филиал в г.Смоленске (РГУТиС)
Левиков Д.А., аспирант лаборатории минералогии и микроморфологии Почвенного института им. В.В. Докучаева
Мешев Эдуард Михайлович, заведующий кафедрой эпизоотологии, паразитологии и ветсанэкспертизы, кандидат ветеринарных наук, доцент
Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии (КБ-ГСХА), г. Нальчик
Мурадов П.З., Институт Микробиологии НАН Азербайджана
Мусихина Елена Алексеевна, кандидат технических наук, доцент, доцент Иркутского государственного технического университета
Мусихина Олеся Михайловна, старший преподаватель Иркутского государственного технического университета
Мутыгуллина Ю.Р., Московский государственный областной университет
Немирова Е. С., Московский государственный областной университет (МГОУ)
Нестеров Евгений Михайлович, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена (РГПУ им. А.И. Герцена), заведующий кафедрой геологии и геоэкологии, д.п.н., к.г.-м.н., профессор, научный руководитель
Пискунова Мария Александровна, Российский государственный педагогический

университет им. А. И. Герцена (РГПУ им. А.И. Герцена), аспирант 3 курса кафедры геологии и геоэкологии

Рагимова М.М., Институт Микробиологии НАН Азербайджана

Снисаренко Татьяна Александровна, кандидат биологических наук, доцент, кафедры ботаники и основ сельского хозяйства Московского Государственного областного университета

Тимченко Людмила Дмитриевна, доктор ветеринарных наук, профессор; академик РАЕН; главный научный сотрудник Южного научного центра РАН

профессор кафедры общей биологии Ставропольского государственного университета

Тинькова Елена Львовна, кандидат ветеринарных наук, доцент; доцент кафедры биологии и экологии Ставропольского государственного педагогического института

Федотова Ю.К., Московский государственный областной университет

Фураев Евгений Александрович, директор Учебно-научного центра геохимии ландшафта при кафедре геологии и геохимии ландшафта Московского педагогического государственного университета (МПГУ);

Хаширова Светлана Юрьевна, Ставропольский государственный университет (СГУ); профессор кафедры общей биологии; Южный научный центр Российской Академии наук (ЮНЦ РАН), г. Ростов-на-Дону; главный научный сотрудник; доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАЕН

СОДЕРЖАНИЕ

ЗЕЛИНСКАЯ Е.В., МУСИХИНА Е.А., ДМИТРИЕВА Л.Ю., МУСИХИНА О.М. Влияние деятельности человека на возникновение чрезвычайных ситуаций на планете	3
ЕГОРЕНКОВ Л.И. Современная экономико-географическая дифференциация Смоленского региона	9
КОЛЕСНИКОВИЧ В.П. Экологическое состояние природно-социальной среды Белорусского Полесья	22
НЕСТЕРОВ Е.М., ЗАРИНА Л.М., ПИСКУНОВА М.А. Мониторинг поведения тяжелых металлов в снежном и почвенном покровах центральной части Санкт-Петербурга	27
ФУРАЕВ Е.А. Марганец, цинк и медь в коренных породах и покровных отложениях острова Кунашир (Курильские острова)	35
ЛЕВИКОВ Д.А. Ландшафтно-геохимические особенности поймы среднего течения р. Оки	42
ВАСИЛЬЕВА Е.Ю. Эколого-микробиологическая характеристика родниковых вод на территории Сергиево-Посадского района Московской области	47
МУТЫГУЛЛИНА Ю.Р. Динамика содержания и роль пигментов фотосинтеза у видов рода <i>Dianthus</i> L. флоры Предкавказья	52
ДУБРОВИН А.П. Биотестирование активности водорастворимых веществ, содержащихся в плодах <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden	56
СНИСАРЕНКО Т.А. Роль физиологически активных соединений в некоторых группах ксерофитов Предкавказья	60
НЕМИРОВА Е.С., ГАВРИЛОВА С.Е. К морфологии цветка рода <i>Viola</i> L. флоры Московской области	70
НЕМИРОВА Е.С., МАРТЫНОВ Н.В. Анатомо-морфологические особенности плодов и семян представителей рода <i>Astragalus</i> L. флоры Смоленской области...	75
ФЕДОТОВА Ю.К. К вопросу о содержании основных пигментов фотосинтетического аппарата у <i>Geranium sanguineum</i> флоры Центрального Предкавказья	81

ДЖАФАРОВ М.М. Лактозосбраживающие дрожжи, выделенные из простокваш агроклиматических областей Азербайджана	85
АРЕШИДЗЕ Д.А. Энергоинформационное состояние печени человека при некоторых патологиях и патологических состояниях в пожилом возрасте ...	89
ДУНАЕВА Е.А., АРЕШИДЗЕ Д.А. О результатах испытания на безвредность экстракта из подмора пчел	93
ТИНЬКОВА Е.Л., ТИМЧЕНКО Л.Д. Особенности неспецифической резистентности новорожденных ягнят в условиях факторности кокциеллеза	96
МЕШЕВ Э.М. Действие сополимера диалилдиметиламмонийхлорида с диалилгуанидинацетатом на клеточную стенку стрептококка	99
МЕШЕВ Э.М., ТИМЧЕНКО Л.Д., ХАШИРОВА С.Ю. Изменения клеточной стенки стрептококка, выделенного от собаки, под влиянием диалилгуанидинацетата	102
ГУСЕЙНОВА Л.А., АЛИЕВА Г.А. Выделения актиномицетов из почв с использованием ультразвука	106
МУРАДОВ П.З., ГАСЫМОВ Ш.Н., ГАХРАМАНОВА Ф.Х., АЛИЕВА А.А., АББАСОВА Д.М., БАБАЕВА Ш.А., РАГИМОВА М.М. Ксилотрофные грибы как активные деструкторы растительных отходов	109
БАХШИЕВ В.С. Солянковыя мелкокустарниковые пустыни центральной части Ширванской равнины	113
НАШИ АВТОРЫ	118

Краткие сведения о «Вестнике МГОУ»

Научный журнал «Вестник Московского государственного областного университета» основан в 1998 году.

Многосерийное издание университета – «Вестник МГОУ» – включено в перечень ведущих рецензируемых и научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук в соответствии с решением президиума ВАК России 6.07.2007г. (См. Список на сайте ВАК, редакция апреля 2008 г.).

В настоящее время публикуется 10 серий «Вестника МГОУ», каждая из серий будет выходить 4 раза в год, все 10 – в рекомендательном списке ВАК (см.: прикрепленный файл на сайте www.mgou.ru).

Первый номер 2009 г. по всем сериям подписывается в печать 5 февраля, второй- 5 мая, третий - 5 августа, четвертый - 5 ноября; с этой даты статью можно указывать в авторефератах.

Подписка на Журнал осуществляется через Роспечать или непосредственно в издательстве МГОУ.

Подписные индексы на серии «Вестника МГОУ»
в каталоге «Газеты и журналы», 2009, Агентство «Роспечать».

Серии: «История и политические науки» - 36765; «Экономика» - 36752; «Юриспруденция» - 36756; «Философские науки» - 36759; «Естественные науки» - 36763; «Русская филология» - 36761; «Лингвистика» - 36757; «Физика-математика» - 36766; «Психологические науки» - 36764; «Педагогика» - 36758.

В «Вестнике МГОУ» (всех его сериях), публикуются статьи не только работников МГОУ, но и других научных и образовательных учреждений России и зарубежных стран. **Журнал готов предоставить место на своих страницах и для Ваших материалов.**

Для публикации статей в сериях «Вестника МГОУ» необходимо по электронному адресу vest@mgou.ru прислать в едином файле (в формате Word) следующую информацию:

- а) авторскую анкету:
 - фамилия, имя, отчество (полностью);
 - ученые степень и звание, должность и место работы/учебы или соискательства (полное название, а не аббревиатура);
 - адрес (с индексом) для доставки Ваших номеров журналов согласно подписке;
 - номера контактных телефонов (желательно и мобильного);
 - номер факса с кодом города;
 - адрес электронной почты;
 - желаемый месяц публикации;
- б) аннотацию на русском и одном из иностранных языков (примерно по 400 знаков с пробелами);
- в) текст статьи;
- г) список использованной литературы.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается. Статьи аспирантов МГОУ печатаются в первую очередь, статьи аспирантов других вузов по мере возможности, определяемой в каждом конкретном случае ответственным редактором. Оплата статей сторонних авторов (не аспирантов) после принятия статьи ответственным редактором предметной серии должна покрыть расходы на ее публикацию.

Требования к отзывам и рецензиям

К предлагаемым для публикации в «Вестнике МГОУ» статьям прилагается отзыв научного руководителя (консультанта) и рекомендация кафедры, где выполнена работа. Отзыв заверяется в организации, где работает рецензент. Кроме того, издательство проводит еще и независимое рецензирование.

В рецензии (отзыве) обязательно: 1) раскрывается и конкретизируется исследовательская новизна, научная логика и фундированность наблюдений, оценок, выводов, 2) отмечается научная и практическая значимость статьи, 3) указывается на соответствие ее оформления требованиям «Вестника МГОУ». Замечания и предложения рецензента, если они носят частный характер, при общей положительной оценке статьи и рекомендации к печати не являются препятствием для ее публикации после доработки.

Редакционная коллегия оставляет за собой право на редактирование статей, хотя с точки зрения научного содержания авторский вариант сохраняется. Статьи, не соответствующие указанным требованиям, решением редакционной коллегии серии не публикуются и не возвращаются (почтовой пересылкой). Автор несет ответственность за точность воспроизведения имен, цитат, формул, цифр. Просим авторов тщательно сверять приводимые данные.

По финансовым и организационным вопросам публикации статей обращаться в Объединенную редакцию «Вестника МГОУ»: vest@mgou.ru. Конт.тел. (499)265-41-63 Наш адрес: ул. Радио, д.10А, комн.98.

График работы: с 10 до 17 часов, в пятницу - до 16 часов, обед с 13 до 14 часов. Потапова Ирина Александровна. Начальник отдела по изданию «Вестника МГОУ» профессор Волобуев Олег Владимирович.

Более подробную информацию можно получить на сайте www.mgou.ru

Требования к оформлению статей

- документ MS Word (с расширением doc);
- файл в формате rtf;
- текстовый файл в DOS или Windows-кодировке (с расширением txt).

В начале публикуемой статьи приводится индекс УДК, который должен проставить автор, руководствуясь сведениями, полученными в библиографических отделах библиотек, которые располагают изданиями «Универсальной десятичной классификации» (УДК).

Файл должен содержать построчно:

на русском языке	НАЗВАНИЕ СТАТЬИ - прописными буквами Фамилия, имя, отчество (полностью) Полное наименование организации (в скобках - сокращенное), город (указывается, если не следует из названия организации) Аннотация (1 абзац до 400 символов) под заголовком «Аннотация»
на английском языке	НАЗВАНИЕ СТАТЬИ - прописными буквами Имя, фамилия (полностью) Полное наименование организации, город Аннотация (1 абзац до 400 символов) под заголовком «Abstract»
на русском языке	Перечень ключевых слов в количестве 5-7
на русском языке	Объем статьи — от 16000 до 20000 символов, включая пробелы Список использованной литературы под заголовком «Литература»

Формат страницы - А4, книжная ориентация. Шрифт не менее 14 пунктов, междустрочный интервал – полуторный.

Форматирование текста:

- **запрещены** переносы в словах
- **допускается** выделение слов полужирным, шрифтом подчеркивания и использования маркированных и нумерованных (первого уровня) списков;
- **наличие рисунков, формул и таблиц** допускается только в тех случаях, если описать процесс в текстовой форме невозможно. В этом случае каждый объект не должен превышать указанные размеры страницы, а шрифт в нем – не менее 12 пунктов. Возможно использование только вертикальных таблиц и рисунков. Запрещены рисунки, имеющие залитые цветом области, все объекты должны быть черно-белыми без оттенков. **Все формулы** должны быть созданы с использованием компонента **Microsoft Equation** или в виде четких картинок
- **запрещено уплотнение интервалов;**

Внутритекстовые примечания (библиографические ссылки) приводятся в квадратных скобках. Например: [Александров А.Ф. 1993, 15] или [1, 15]. В первом случае в скобках приводятся фамилии и инициалы авторов использованных работ и год издания, во втором случае делается ссылка на порядковый номер использованной работы в приставном списке литературы. После запятой приводится номер страницы (страниц). Если ссылка включает несколько использованных работ, то внутри квадратных скобок они разделяются точкой с запятой. Затекстовые развернутые примечания и ссылки на архивы, коллекции, частные собрания помещают после основного текста статьи.

Обращаем особое внимание на *точность библиографического оформления статей*. Обращаем также внимание на *выверенность статей* в компьютерных наборах и *полное соответствие* файла на дискете и бумажного варианта!

В случае принятия статьи условия публикации оговариваются с ответственным редактором.

Ответственный редактор серии «Естественные науки» – заведующий кафедры общей физической географии и охраны природы, кандидат географических наук, профессор Матвеев Николай Петрович.

Адрес редколлегии серии «Естественные науки» «Вестника МГОУ»: г. Мытищи, ул. В. Волюшиной, д. 24, МГОУ, комн. 413.

ВЕСТНИК
Московского государственного
областного университета

Серия
«Естественные науки»

№ 1

Подписано в печать: 5.02.2009.

Формат бумаги 60x86 /₈. Бумага офсетная. Гарнитура «NewtonC».

Уч.-изд. л. 9,25. Усл. п. л. 7,75. Тираж 115 экз. Заказ № 45 .

Издательство МГОУ
105005, г. Москва, ул. Радио, д. 10а,
т. (499) 265-41-63, факс (499) 265-41-62.