ISSN 0236-2910

ВЕСТНИК
МОРДОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 1. 2008 г.



СЕРИЯ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

Основан в январе 1990 г.
Выходит один раз в квартал

№ 1
2008
Серия
"Географические науки"

ВЕСТНИК МОРДОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

НАУЧНО-ПУБЛИЦИСТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Учредитель Мордовский университет
Журнал зарегистрирован Исполкомом Ленинского районного (городского)
Совета народных депутатов МАССР 13.11.90. Регистрационный номер 1

Н. А. Кильдишова, В. Н. Масляев Географическому факультету МГУ им. Н.П. Огарева — 25 лет 4

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

В. Н. Маскайкин Эколого-палеогеографическое районирование Мордовии 11
П. И. Меркулов Теоретические подходы к исследованию этносоциоприродных систем 15
Н. Е. Нехаева Методические основы социологичесих исследований при изучении садово-дачных систем 17
С. И. Рунков Особенности палеогеографической обстановки плейстоценового ледникового литогенеза Мордовии 21
А. С. Ершков, С. Е. Хлевина, Г. С. Антонюк Климатическая характеристика сезонов г. Саранска за весь период наблюдений 24
С. Е. Хлевина, Г. С. Антонюк Наблюдения метеорологического поста Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева. Саранск, 2007 30
С. Е. Хлевина, Г. С. Антонюк, А. С. Ершков Наблюдения метеорологического поста Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева. Саранск, 2006 33
А. М. Шутов Региональная эмпирическая зависимость параметра дружности весеннего половодья от величины максимального суточного слоя водоотдачи из снега для территории Республики Мордовия 36

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ

М. А. Жулина, Н. Н. Логинова, С. В. Сарайкина, И. А. Семина, Л. В. Сотова, Н. П. Федорцов, Л. Н. Фоломейкина Географические аспекты социально-экономического развития Республики Мордовия 38
М. А. Жулина «Качество населения» — новое понятие в экономической и социальной географии 46

Л. Г. Калашникова Социальная инфраструктура села как один из факторов социально-экономического развития территорий 50
Н. Н. Логинова Динамика численности населения и социально-демографическое развитие Республики Мордовия 51
Н. Н. Логинова, С. В. Першин О современной миграционной ситуации и социально-экономических проблемах Саранска 55
А. М. Носонов Закономерности функционирования и развития региональных систем сельского хозяйства 63
О. У. Переточенкова Природно-ресурсный потенциал Мордовии и его оценка 70
В. Н. Пресняков Территориальная организация локальных АПК различных уровней 72
В. Н. Пресняков, Л. В. Сотова Географические исследования сельской местности Республики Мордовия 76
С. В. Сарайкина Качество жизни населения как важнейшая категория социально-экономической географии 79
И. А. Семина Региональные исследования транспортной инфраструктуры: географический аспект 82
Ю. Д. Федотов Методический подход к оценке качества жизни региона 85
Л. Н. Фоломейкина Экономико-географическое исследование воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду региона (на примере Республики Мордовия) 88

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА

А. Ф. Варфоломеев, А. К. Коваленко, С. А. Яськин Создание базы данных космоснимков для территории Республики Мордовия 93
Н. Г. Ивлиева, Е. И. Примаченко Картографическое обеспечение социально-географических исследований 97
Н. Г. Ивлиева, С. Е. Хлевина Применение геоинформационного моделирования для пространственно-временного анализа изменения климата в зоне широколиственных лесов правобережья Волги 100
В. Ф. Манухов Совершенствование методов топографических съемок и инженерно-геодезических работ с использованием современных технологий 105
Е. И. Примаченко Использование современных методов картографического дизайна при создании туристских карт 108

ГЕОЭКОЛОГИЯ И ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

М. В. Кустов Комплексная эколого-географическая характеристика урбанизированных территорий с использованием геоинформационных технологий (на примере г. Саранска) 112
В. Н. Масляев Литогенная основа ландшафта как объект геоэкологических исследований 119
П. И. Меркулов, С. В. Меркулова, А. Ф. Варфоломеев Геоэкологические аспекты исследования структуры землепользования на территории Республики Мордовия 123
С. В. Меркулова Геоэкологические основы регионального мониторинга здоровья населения 130
Ю. К. Стульцев Эколого-геохимическая оценка ландшафтов Мордовии 133
А. А. Ямашкин Ландшафтное планирование устойчивого развития природно-социально-производственных систем Республики Мордовия 141

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

И. А. Емельянова Охраняемые природные территории Республики Мордовия как объекты рекреации и туризма 150
А. В. Каверин, М. М. Гераськин, А. В. Ненастин Подходы и методы эколого-экономической оптимизации землепользователей в Республике Мордовия 153
А. В. Кирюшин Многомерное отображение структуры эколого-географических объектов 158
В. П. Ковшов, С. В. Ковшов, Д. В. Ковшов, А. В. Гудзевич Проблема экономической оценки вторичных ресурсов 168
Д. А. Массеров Проблема энергосбережения в энергетике Республики Мордовия 177
П. И. Меркулов, С. В. Меркулова Разработка оптимизационного варианта природопользования на уровне муниципального образования 180
В. В. Мещеряков Биоразнообразие Республики Мордовия и его представленность в современной сети особо охраняемых природных территорий 184
В. П. Ковшов, С. В. Ковшов Вермитехнология — новое направление восстановления и увеличения природного агропотенциала 189
О. Ю. Тарасова Экологическая оценка лесных рекреационных ресурсов Республики Мордовия 196

Главный редактор **Н. П. Макаркин**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
Шапкарин К. И. (зам. гл. ред.), *Черкасов В. Д., Арсентьев Н. М., Бусарова Р. Н., Воскресенский Е. В., Ерофеев В. Т., Кильдишова Н. А., Масляев В. Н., Мишанин Ю. А., Мокшин Н. Ф., Мосин М. В., Ревин В. В., Савкин Н. С., Сенин П. В., Сухарев А. И., Фомин Н. Е.*

ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ ФАКУЛЬТЕТУ МГУ имени Н. П. ОГАРЕВА — 25 ЛЕТ

Н. А. Кильдишова, кандидат географических наук,
В. Н. Масляев, кандидат географических наук

5 августа 2007 г. географическому факультету Мордовского государственного университета исполнилось 25 лет. В настоящее время географический факультет — динамично развивающееся подразделение университета, ведущее поиск новых форм и методов подготовки специалистов с высшим географическим, экологическим и картографическим образованием, а также специалистов в области социально-культурного сервиса и туризма в соответствии с современными требованиями на рынке образовательных услуг. В настоящее время на факультете обучаются около 800 студентов и аспирантов очной и заочной форм обучения, работают 49 преподавателей. Из числа профессорско-преподавательского состава — 5 докторов наук профессоров, 35 кандидатов наук, 4 имеют заслуженные звания Республики Мордовия. Профессор кафедры экологии и природопользования Г. С. Розенберг является членом-корреспондентом РАН. Остепененность на факультете в настоящее время составляет 81,6 %.

На факультете имеются пять кафедр, НИИ экологии, НПЦ экологических исследований, минералогический музей, метеорологический пост, несколько специализированных кабинетов и лабораторий, два компьютерных класса, база летних практик в с. Старое Акшино.

Факультет ведет подготовку студентов по четырем специальностям: «География» (очная и заочная формы обучения), «Геоэкология» (очная и заочная форма обучения), «Картография» (очная и заочная форма обучения), «Социально-культурный сервис и туризм» (очная форма обучения). Открыты бакалавриат и магистратура по направлению «Экология и природопользование». Студенты, обучающиеся на специальностях «География» и «Геоэкология», а также по направлению бакалавриата, могут получить дополнительную квалификацию «Преподаватель». Географический факультет Мордовского университета остается единственным в Мордовии ведущим подготовку специалистов по вышеназванным специальностям и направлению бакалавриата. Открыта аспирантура по пяти специальностям («Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов», «Геоморфология и эволюционная география», «Экономическая, социальная и политическая география», «Геоэкология», «Экология») и докторантура по специальности «Геоэкология».

Коллектив и структура факультета, разумеется, сложились не сразу. В 1966 г. на историко-филологическом факультете университета была открыта специальность «География». В открытии этой специальности и в ее становлении большую роль сыграла Т. Л. Родосская. По ее инициативе для чтения лекций и работе в ГЭК на факультет приглашались виднейшие ученые, в частности, один из крупнейших отечественных географов заведующий кафедрой экономической географии СССР МГУ им. М. В. Ломоносова доктор географических наук профессор Ю. Г. Саушкин.

В 1972 г. был образован историко-географический факультет и на нем организована кафедра географии, которую возглавил кандидат географических наук доцент Н. В. Ключкин. В 1977 г. кафедру разделили на две самостоятельные: экономической географии

© Н. А. Кильдишова, В. Н. Масляев, 2008

(позже ее переименовали в кафедру экономической и социальной географии) и физической географии (в 1996 г. ее переименовали в кафедру физической географии и геоэкологии, а в 2002 г. — в кафедру физической географии и туризма). Первую возглавил доктор экономических наук профессор В. В. Петров. С 1980 по 2001 г. кафедрой руководил доктор географических наук профессор М. М. Голубчик, с 2001 по 2007 г. — кандидат географических наук доцент Н. П. Федорцов. С февраля 2007 г. кафедру возглавила кандидат географических наук профессор Н. А. Кильдишова. Вторую — кафедру физической географии — возглавил доктор географических наук профессор В. Л. Котельников. Затем в течение 20 лет (с 1979 по 1999 г.) кафедрой руководил доктор географических наук профессор С. П. Евдокимов. С 1999 г. кафедру возглавляет кандидат географических наук профессор П. И. Меркулов.

В 1979 г. был открыт минералогический музей (научный руководитель — кандидат геолого-минералогических наук доцент А. Г. Жильцов, с 2001 г. — кандидат географических наук доцент В. Н. Маскайкин). Здесь собраны все основные горные породы, минералы, руды практически всех металлов, многие нерудные ископаемые, строительные материалы, агроруды, химическое и стекольное сырье: всего около 3 000 образцов. Музей играет важную учебно-методическую роль в учебном процессе факультета, ведет краеведческую и профориентационную работу, здесь проводятся экскурсии для учащихся общеобразовательных школ Саранска и Мордовии, проходят лекции по геологической тематике у учителей во время курсов повышения квалификации в Мордовском РИО.

Логическим результатом развития географической науки в Мордовском университете стало создание в 1982 г. географического факультета, первым деканом которого был кандидат географических наук доцент Н. П. Федорцов. С 1993 по 1999 г. во главе факультета — доктор географических наук профессор С. П. Евдокимов. С 1999 г. декан факультета — кандидат географических наук профессор Н. А. Кильдишова.

Новый этап роста факультета совпал с переездом в корпус № 4 университета (ул. Советская, 24). Факультет получил хорошие аудитории и кабинеты, новое учебно-научное оборудование. В 1986 г. в состав факультета была включена кафедра геодезии. Ее возглавлял кандидат технических наук доцент Г. Ф. Лысов, затем — доктор технических наук профессор О. С. Разумов. Позже кафедра была переименована в кафедру геодезии, картографии и геоинформатики. С 1990 по 1995 г. кафедрой руководил кандидат географических наук доцент А. А. Ямашкин. С 1995 г. кафедру возглавляет кандидат технических наук доцент В. Ф. Манухов.

Рост факультета и изменение его структуры продолжались и в 1990-е — начале 2000 гг. В 1991 г. организована кафедра рационального природопользования (с 1994 г. переименована в кафедру экологии и природопользования). С 1992 г. ею руководит доктор сельскохозяйственных наук профессор А. В. Каверин.

В 1992 г. появился НПЦ экологических исследований (научный руководитель — доктор географических наук профессор А. А. Ямашкин. Центр оказывает следующие виды научно-технических услуг: разработка комплексных схем охраны природы административно-территориальных образований, экологическое обоснование проектных решений в градостроительстве; нормирование ПДВ (ПДС) загрязняющих веществ в окружающую среду; создание сводных карт геологического содержания; ведение геоинформационных систем геоэкологического назначения.

В 1994 г. образован НИИ экологии (с 1994 по 1999 г. директор — доктор географических наук профессор С. П. Евдокимов, с 1999 по 2005 г. — кандидат географических наук доцент В. Н. Маскайкин, с 2005 г. — кандидат географических наук профессор В. П. Ковшов. Основная тематика научных работ связана с оценкой современного состояния геологической среды и ее взаимодействия с объектами техногенного характера; оценкой влияния различных промышленных объектов на качество поверхностных и подземных вод; изучением опасных экзогенных геоморфологических процессов в инженерно-геологических целях. В последние годы наиболее актуальным направлением деятельности НИИ экологии является создание банка цифровой геологической информации на основе использования новейших компьютерных технологий и программного обеспечения. В результате

многолетних исследований обобщены и представлены в цифровом виде базы данных о ранее проведенных работах по изучению геологического строения, водоснабжения, недропользования, состояния минерально-сырьевой базы республики. Кроме того, важным направлением исследований является участие в поисково-разведочных работах на углеводородное сырье в Мордовии. Отдел экологиче-ского образования НИИ экологии выполняет следующие виды работ: организацию и проведение курсов по обращению с опасными отходами, информационные услуги для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц по составлению отчетности в области обращения с отходами и разрешительной документации на выброс вредных веществ в атмосферный воздух; разработка научно-технической документации в области обращения с отходами.

В 2002 г. в результате деления кафедры физической географии и геоэкологии была образована кафедра геоэкологии и ландшафтного планирования. С первых дней ее возглавляет А. А. Ямашкин. На кафедре создана региональная ГИС «Мордовия», которая обеспечивает сбор, хранение, обработку, анализ и отображение пространственно-временных данных об экологическом состоянии природно-социально-производственных систем республики для решения задач территориального управления природопользованием, мониторинга окружающей среды, экологического прогноза, выявления и картографирования зон экологического риска. ГИС включает более 150 тематических слоев электронных карт и баз данных, содержащих геологическую, эколого-геохимическую, почвенно-геоботаническую, ландшафтную и геоэкологическую информацию. С целью оптимизации учебного процесса и активизации краеведческой работы сотрудниками кафедры разработан сайт «Многоликая Мордовия», размещенный по адресу: http://62.76.4.149. Важнейшей целью работы по проекту является привлечение всех слоев населения к проблеме сохранения природного и культурного наследия республики.

Научно-исследовательская работа на факультете ведется по теме «Территориальная организация устойчивого социально-экономического и экологического развития региона» (на примере Республики Мордовия) и осуществляется в рамках госбюджетных и хоздоговорных исследований. Объемы научных исследований растут, последние три года превышают 1,5 млн руб. (табл. 1).

Ученый совет факультета утвердил для каждой кафедры основные направления научных исследований на перспективу:

1. Кафедра физической географии и туризма — «Проблемы устойчивого пространственно-временного функционирования этносоциоприродных комплексов» (руководитель — кандидат географических наук профессор П. И. Меркулов).

2. Кафедра экономической и социальной географии — «Территориальная организация устойчивого социально-экономического развития региона (на примере Республики Мордовия)» (руководитель — профессор Н. А. Кильдишова).

3. Кафедра экологии и природопользования — «Среда жизни человека» (руководитель доктор сельскохозяйственных наук профессор А. А. Каверин).

4. Кафедра геодезии, картографии и геоинформатики — «Совершенствование методов топографических съемок и инженерно-геодезических работ на производстве» (руководитель — кандидат технических наук, доцент Манухов В. Ф.) и «картографо-геоинформационное обеспечение регионального природно-хозяйственного мониторинга» (руководитель — кандидат технических наук доцент В. Ф. Манухов).

5. Кафедра геоэкологии и ландшафтного планирования — «Разработка теории и методов геоэкологического анализа и ландшафтного планирования природно-социально-производственных систем» (руководитель доктор географических наук профессор А. А. Ямашкин).

Географический факультет является в университете одним из лидеров по числу выигранных грантов. С 1994 по 2007 г. финансировались 24 гранта (гранты Президента РФ, РГНФ, РФФИ, Минобразования, Фонда содействия предпринимательству и малому бизнесу в научно-технической сфере (Фонд Бортника). Руководителями грантов были профессора М. М. Голубчик, Н. А. Кильдишова, В. П. Ковшов, А. М. Носонов, А. С. Щетинина, А. А. Ямашкин.

Велико значение в планах факультета НИР, выполняемых по хоздоговорам. Они рассмат-

ризаются как средство связи университетской науки с практикой, как источник дополнительных средств для обновления материально-технической базы и повышения научной квалификации преподавателей. Деловые связи с научно-производственными организациями способствовали расширению сферы трудоустройства выпускников факультета, расширению и внедрению географического и экологического мышления в подходе к решению практических задач. Проводимые научные исследования решают не только конкретные научно-прикладные задачи, но и способствуют выполнению главной функции факультета – подготовке высококвалифицированных специалистов. Учебные планы факультета постоянно совершенствуются в соответствии с теми задачами, которые ставит перед географической наукой практика. В учебных планах большое внимание уделяется изучению фундаментальных общенаучных дисциплин, а также внедрению новых курсов, отражающих практическую потребность в знаниях (геоинформационное картографирование, новые информационные технологии, компьютерный дизайн, космические методы создания карт, глобальные позиционные системы GPS, геоэкологический мониторинг, ландшафтное планирование, прикладная геоэкология и др.).

Существенно изменилась, достигла более высокого уровня организация учебных и производственных практик. География производственных и межзональных практик за все время существования факультета обширна: Кольский полуостров, Северный Кавказ, Урал, Жигули, Забайкалье, Приангарье и др. Последние годы межзональная практика географов и геоэкологов проходит за границей в уникальном по природным особенностям Крыму. В пределах республики имеется несколько базовых учебных полигонов («Старое Акшино», «Атемар», «Саранск», «Смольный»), адаптированных для проведения учебных топографических, геолого-геоморфологических, метеорологических, почвенных, ландшафтных, геоэкологических и других практик. Обновлены программы практик, подготовлены методические указания и материалы по их проведению, закуплены палатки, спальники, рюкзаки. Все вышесказанное только повышает уровень организации и качество проведения практик.

Большая работа на факультете ведется по издательской деятельности (табл. 2).

Среди изданных работ следует отметить учебники и учебные пособия с грифами Минобразования РФ или УМО по специальности [1 — 8].

Все больше внимания уделяется инновационной деятельности и внедрению научных разработок в народное хозяйство республики. Материалы исследований используются в Министерстве природных ресурсов РМ, Управлении Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по РМ Росприроднадзора, Управлении Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по РМ Ростехнадзора, Министерстве спорта, физической культуры и туризма РМ, Мордовском государственном заповеднике им. П. Г. Смидовича, Мордовском государственном национальном парке «Смольный», проектных и проектно-изыскательских организациях и др. (табл. 3). Так, например, теоретические и методологические основы геоэкологического анализа процессов хозяйственного освоения ландшафтов и результаты геодиагнос-

Таблица 1

Динамика финансирования научно-исследовательских работ за период 1998 — 2007 гг., тыс. руб.

Источник финансирования	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Общий объем НИОКР	457,9	617,5	1 512,6	1 075,6	1 146,66	1 498,7	1 528,73	1 633,5	1 908,1	4 713,1
Госбюджетные НИР и гранты	281,6	462,5	1 326,5	654,8	747,2	1 110,9	780.2	667,2	210,0	294,0
Хоздоговорные НИР	176,25	155,0	186,09	510,80	399,46	387,89	748,53	1 036,32	1 698.1	4 419,1
Объем на 1 ППС	9,74	13,00	31,51	22,41	23,88	31,88	31,85	32,03	38,9	102,5

тики природных и геотехнических систем (автор А. А. Ямашкин) реализованы в «Территориальной комплексной схеме охраны Республики Мордовия», внедрены в градостроительную документацию ряда районных центров Республики Мордовии, г. Саранска; в перспективные планы развития системы особо охраняемых природных территорий РМ и экологических ограничений хозяйственной деятельности на территории республики. Фонд содействия предпринимательству и малому бизнесу в научно-технической сфере последние два года финансировал работы по созданию комплексного и логически завершенного рыночного предложения экспериментального производства по переработке органических отходов природного происхождения в товарную продукцию на территории Республики Мордовия (руководитель кандидат географических наук профессор В. П. Ковшов).

Если в 1970-е и 1980-е гг. кадровый преподавательский состав факультета формировался за счет аспирантуры Московского, Санкт-Петербургского университетов, Института географии АН СССР, то в 1990-е и 2000-е гг. пополняется в основном за счет собственной аспирантуры (табл. 4). Хотя необходимо признать, что эффективность аспирантуры остается еще низкой. Большую помощь аспирантам оказывает ведущий научный сотрудник ИГ РАН доктор географических наук профессор Б. И. Кочуров. Под его руководством защищено семь кандидатских диссертаций.

Активно развивается студенческая наука. Студенты факультета участвуют во всероссийских, внутривузовских олимпиадах, всероссийских конкурсах студенческих научных работ, проводимых Минобразованием РФ, международных, всероссийских, региональных и внутривузовских конференциях.

За последние годы значительно возросло число студенческих публикаций (табл. 5). С 1998 г. за счет средств факультета ежегодно издаются сборники молодых исследователей факультета, где молодые преподаватели, аспиранты, студенты старших курсов публикуют научные разработки. Всего было издано уже 10 сборников.

В последние годы Саранск стал столицей всероссийских студенческих олимпиад по географии. На базе факультета начиная с 1999 г. проведено 7 всероссийских олимпиад. Качество подготовки географов подтверждают результаты, полученные нашими студентами на этих олимпиадах. В 2004 г. — второе место в личном и командном зачете, в 2005 г. — первое место в личном и командном зачете, в 2006 г. — первое место в личном

Таблица 2

Количество печатной продукции, изданной профессорско-преподавательским составом географического факультета с 2002 по 2007 гг.

	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Учебники, кол-во (объем, п. л.)	1 (10,0)	2 (35,0)	1 (19,0), с гриф.	2 (25,9), из них с гриф. 1 (18,0)	—	—
Учебные пособия, кол-во (объем, п. л.)	5 (12,9)	1 (24,0)	8 (51,5), из них 1 (6,2) с гриф.	6 (47,53), из них с гриф. 4 (28,32)	7 (47,61), из них с гриф. 2 (13,77)	8 (52,0) 1,5 (14,0)
Монографии, кол-во (объем, п. л.)	2 (9,08)	2 (23,3)	2 (32,52)	8 (49,76)	2 (21,06)	—
Сборники научных трудов, кол-во (объем, п. л.)	2 (14,71)	3 (29,34)	4 (36,53)	1 (8,79)	3 (29,4)	2 (17,5)
Статьи и тезисы	105	238	262	195	235	185
Методические указания кол-во (объем, п. л.)	6 (10,35)	12 (22,76)	5 (6,82)	10 (8,3)	13 (17,1)	8 (18,3)

Таблица 3

Характеристика существующей практики инновационной деятельности географического факультета

Фундаментальные и прикладные исследования, ориентированные на внедрение результатов в производственной и инновационной сферах	Именующиеся институциональные связи с субъектами инновационного бизнеса	Возможности установления новых связей с инновационными структурами
Территориальная комплексная схема охраны природы Республики Мордовия на базе ГИС-технологий Геоинформационная система «Оползневые процессы в Республике Мордовия» Базы данных «Инженерно-геологические изыскания в Республике Мордовия» Кадастр подземных вод Кадастр туристских территорий Республики Мордовия Электронные карты геологической тематики Создание химически и логически завершенного рыночного предложения экспериментального производства по переработке органических отходов природного происхождения в товарную продукцию на территории Республики Мордовия	Министерство природных ресурсов РМ Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по РМ Росприроднадзора Управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по РМ Ростехнадзора Министерство спорта, физической культуры и туризма РМ ФГУ «Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды МПР РФ по Республике Мордовия» Мордовский государственный заповедник им. П. Г. Смидовича Мордовский государственный национальный парк «Смольный» Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере СТАРТ-05 Проектные и проектно-изыскательские организации Республики Мордовия	Организация сотрудничества с ведущими научными и учебными центрами страны, вузами, производственными организациями Расширение возможностей взаимодействия разработчиков с субъектами инновационного бизнеса через проведение совместных семинаров и круглых столов по актуальным вопросам географической и картографической тематики

зачете, в 2007 г. — третье место в личном зачете.

Студенческие научные работы, отправленные на всероссийский конкурс, ежегодно получают высокую оценку. Медалью «За лучшую научную работу» по разделу «Географические науки» награждена в 2006 г. Е. В. Макарова (руководитель доцент Н. Г. Ивлиева). Дипломами Минобразования отмечены: в 2002 г. — О. А. Киреева, в 2003 г. — Т. А. Долгачева, в 2004 г. — Е. А. Фофонова, Е. А. Погодина, в 2005 г. — О. Ф. Фаракшатова, С. Б. Алтушкина, И. А. Родькин, С. Ю. Юртаев, 2006 г. — Е. Н. Иванова Т. И. Лапшина, Е. А. Строкина, Т. А. Сайгушкина. Стипендии Роскартографии им. К. А. Салищева удостаивались студенты С. А. Яськин, М. В. Воронина, С. Н. Ткачев. Студент С. В. Ковшов в 2007 г. стал лауреатом премии по поддержке талантливой молодежи, установленной Президентом РФ.

Успехи, достигнутые в учебной и научной работе, в определенной мере обусловлены улучшением материально-технического оснащения учебного процесса и научных исследований. Общая стоимость машин и оборудования оценивается в 2,5 млн руб. Сейчас на факультете более 70 компьютеров с програм-мным обеспечением, ноутбуки, электронные проекторы, четыре сканера, имеются геодезические инструменты (тахеометры электронные, светодальномер, нивелиры, теодолиты, кипрегели, электронная рулетка), настольный стереофотограмметрический прибор, 3 прибора GPS для определения координат точек местности, микроскопы, оргтехника, аудио- и видеотехника. Все кафедры имеют

Таблица 4

Защита докторских и кандидатских диссертаций на географическом факультете

Показатели	1982 — 1990 гг.	1991 — 2000 гг.	2000 — 2007 гг.
Защита докторских диссертаций	1	2	1
Защита кандидатских диссертаций	4	9	18

Таблица 5

Число научных публикаций студентов географического факультета за период с 1997 по 2007 г.

Показатель	1997 – 1999 гг.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Общее число статей и тезисов	24	4	5	17	33	57	60	67	67

доступ к сети Интернет. Однако материально-техническая база требует модернизации и приобретения нового оборудования.

Студенты и преподаватели факультета участвуют в различных культурно-массовых мероприятиях: «Студенческая весна», День знаний, «Брейн-ринг», «Что? Где? Когда?», университетская спартакиада, День первокурсника, «Парламент-ские дебаты», гуманитарная олимпиада и пр.

В настоящее время деятельность профессорско-преподавательского состава направлена на повышение качества подготовки молодых специалистов. Чтобы успешно решить эту задачу, предстоит большая и трудная работа по подбору кадров, улучшению структуры факультета, планированию научной работы, по дальнейшему совершенствованию учебных планов, учебно-методических комплексов и учебного процесса в целом. Накопленный за прошедшие годы опыт работы, научный потенциал факультета позволяют выразить уверенность в том, что стоящие перед факультетом задачи будут успешно выполнены.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Голубчик М. М.** География: учебник для вузов / М. М. Голубчик, С. П. Евдокимов. М.: Аспект-Пресс, 2003. 304 с.

2. **Егоренков Л. И.** Геоэкология: учеб. пособие / Л. И. Егоренков, Б. И. Кочуров. М.: Финансы и статистика, 2005. 320 с.

3. **Иванова Н. Г.** Создание карт с использованием ГИС-технологий. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2005. 124 с.

4. **Кочуров Б. И.** Экодиагностика и сбалансированное развитие: учеб. пособие / Б. И. Кочуров. М. Смоленск: Маджента, 2003. 384 с.

5. **Манухов В. Ф.** Инженерная геодезия. Основы геодезических измерений с элементами метрологического обеспечения / В. Ф. Манухов, А. С. Тюрюхин. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2006. 120 с.

6. **Манухов В. Ф.** Геодезический контроль параметров кранового рельсового пути: учеб. пособие / В. Ф. Манухов, А. С. Тюрюхин. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2007. 172 с.

7. Теория и методология географической науки: учебник для вузов / М. М. Голубчик, С. П. Евдокимов, С. П. Максимов, А. М. Носонов. М.: ВЛАДОС, 2005. 416 с.

8. Экономическая и социальная география: Основы науки: учебник для вузов / М. М. Голубчик, Э. Л. Файбусович, А. М. Носонов, С. В. Макар. М.: ВЛАДОС, 2003. 400 с.

ЭКОЛОГО-ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ МОРДОВИИ

В. Н. Маскайкин, кандидат географических наук

В проводимых исследованиях рассматриваются факторы оценки устойчивости морфолитогенной основы, позволяющие определить степень ее уязвимости, также неблагоприятные последствия в зависимости от палеогеографических условий, современной природной обстановки и характера техногенеза.

Эколого-палеогеографическое районирование позволяет логично представить закономерности строения, развития и пространственного размещения рельефа исследуемой территории. Данный вид районирования, проведенный на основе комплексной оценки устойчивости литолого-палеогеографической основы, не только систематизирует имеющиеся знания о рельефе, но и позволяет решать ряд практических задач в области рационального использования природных ресурсов для инженерно-геологических целей.

В настоящее время большинство геоэкологических экспертиз недостаточно полно и си-стематично отражают влияние природных факторов, особенно литолого-палеогеографических. Между тем морфолитогенная основа и палеогеографическая обстановка морфолитогенеза могут как усугубить негативные последствия антропогенного вмешательства, так и способствовать их стабилизации [2].

В качестве основного оценочного показателя природной среды мы берем морфолитогенную основу, так как она содержит важную информацию о состоянии природного комплекса, его исторического развития и унаследованных свойствах горных пород, а также о закономерностях их пространственной изменчивости.

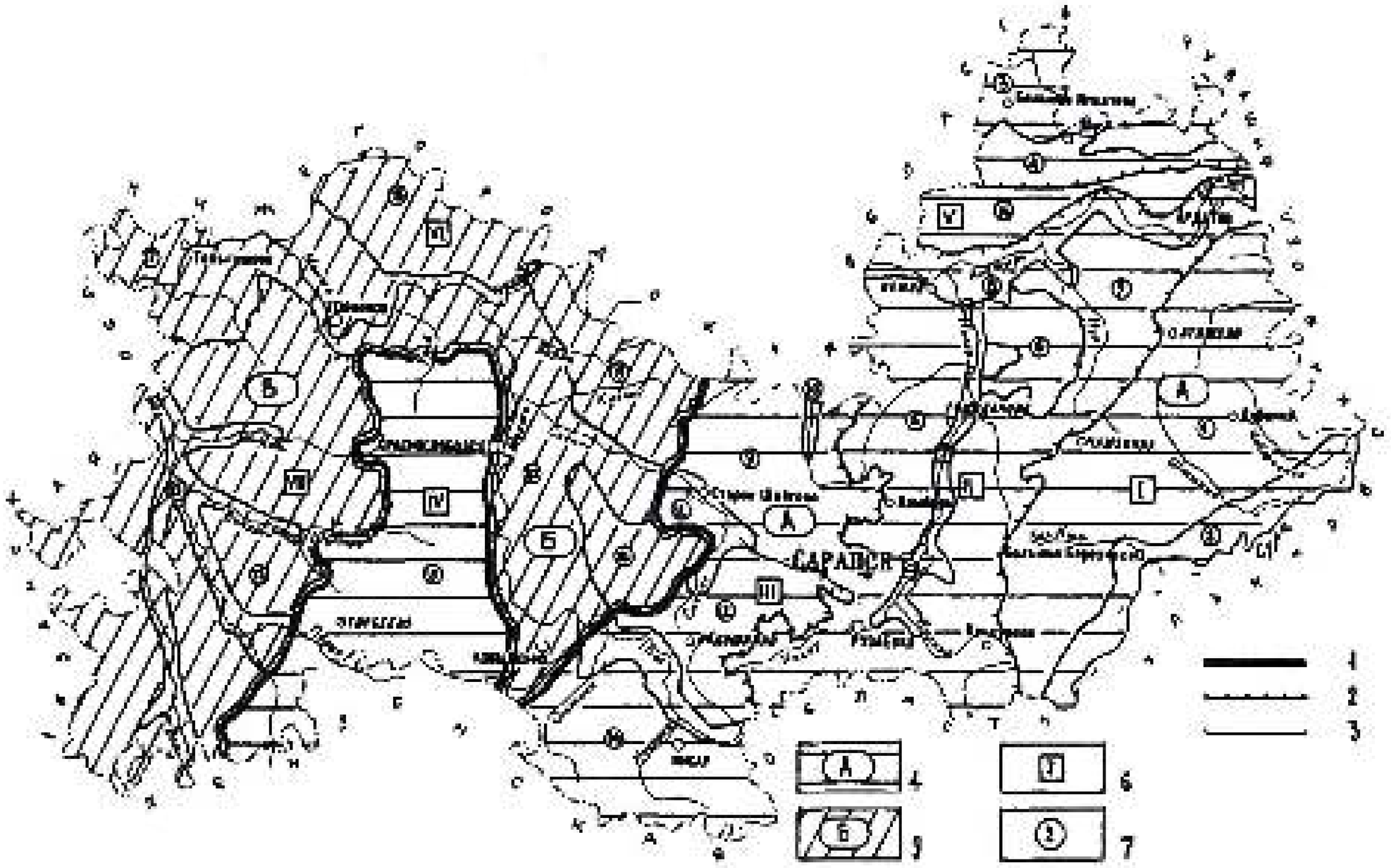
Конечной целью нашего исследования было районирование территории по степени устойчивости литогенной основы и ее предполагаемой реакции на различные неблагоприятные воздействия – как нерациональное землепользование, так и техногенные нагрузки.

Новизна исследований, недостаточные методические разработки и слабая геоморфологическая изученность отдельных районов составляют определенные трудности при районировании территории. Однако неоднородность Мордовии в геолого-палеогеографиче-ском отношении делает ее территорию удобным объектом для лифференциации на эколого-палеогеографические районы.

Для оценки устойчивости морфолитогенной основы к антропогенному воздействию необходим анализ многих природных факторов, влияющих на морфолитогенез: геологических, где анализируются дочетвертичная поверхность (палеоморфоструктуры и литология коренных пород); геоморфологических, где дается морфометрический анализ рельефа (средние абсолютные отметки, глубина вертикального и горизонтального расчленения).

При анализе устойчивости природной среды Мордовии особое внимание наряду с геолого-геоморфологическими фактрами

© В. Н. Маскайкин, 2008



Рисунок

Эколого-палеогеографическое районирование Мордовии

Границы: 1 — провинций; 2 — областей; 3 — районов; 4 — 5. Провинции: А — Мордовская возвышенность; Б — Примокшанская равнина; 6. Области: I — Присурская олигоценовая денудационная возвышенность; II — Инсаро-Алатырская раннеплейстоценовая эрозионно-денудационная возвышенная равнина; III — Исса-Рудянская раннеплейстоценовая эрозионно-аккумулятивная возвышенная равнина; IV — Примокшанская раннеплейстоценовая эрозионно-аккумулятивная возвышенная равнина; V — Приалатырская раннеплейстоценовая аккумулятивная равнина; VI — Мокша-Алатырская раннеплейстоценовая аккумулятивная низменная равнина; VII — Приватская раннеплейстоценовая аккумулятивная низменная равнина; 7. Районы: 1 — Присурский; 2 — Сурский; 3 — Мена-Игнатовский; 4 — Игнатово-Алатырский; 5 — Пришиварский; 6 — Инсаро-Нуйский; 7 — Инсарский; 8 — Алатырский; 9 — Прирудянский; 10 — Рудянский; 11 — Верхнесивинъский; 12 — Исса-Инсарский; 13 — Иссинский; 14 — Мокша-Иссинский; 15 — Мокша-Вадский; 16 — Заалатырский; 17 — Шокшинский; 18 — Саровский; 19 — Варма-Кивчейский; 20 — Мокшинский; 21 — Мокша-Сивинъский; 22 — Приватский; 23 — Вадский

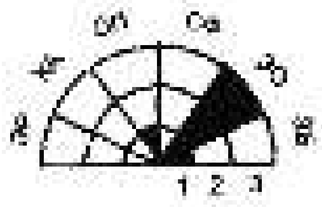
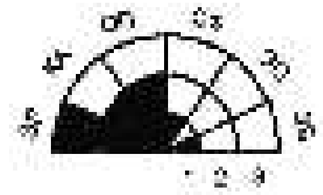
обращается на экзогенные процессы и степень их проявления.

Также большое значение имеют глубина залегания грунтовых вод и степень их защищенности. Грунтовые воды напрямую влияют на интенсивность проявления экзогенных процессов (карст, оползни, заболачивание), поэтому являются необходимым фактором прогнозной оценки устойчивости литогенной основы.

В зависимости от конкретного сочетания литоморфогенных факторов на определенной территории, а также от характера и силы антропогенной нагрузки происходит либо активизация, либо стабилизация экзогенных процессов. Для выработки критериев геоэкологической оценки различных видов антропогенного воздействия в процессе природопользования рассматриваются сельскохозяйственное освоение территории и

Таблица

Геоэкологическая устойчивость морфолитогенной основы Мордовии

Приволжская Возвышенность	Провинция		
Мордовская возвышенность	Подпровинция		
Вплейстоцен	Область		
Присурская олигоценовая денудационная возвышенность	Подобласть		
Сурский (2)	Присурский (1)	Район	
Тот же 1,55 – 1,65	Ульяновско-Сергачский прогиб 1,4 – 1,6	Палеоморфоструктуры, глубина залегания (км)	Геолого-геоморфологическая характеристика
K_2 Глины, пески, алевриты, песчаники	$P_1 - K_2$ Опоки, трепел, мергели, мел, песчаник и пески	Литология коренных структур	
а	al	Генетический тип	Четвертичные (почвы)
> 20	< 2	Средняя мощность (м)	
100 – 150	200 – 300	Средние абсолютные отметки	Геоморфологические показатели
50 – 80	60 – 100	Глубина верт. расчленения (м)	
0,1 – 1,0	0,5 – 2,0	Густота горизонтального расчленения (км/км²)	
0,5 – 3	> 5	Глубина залегания грунтовых вод (м)	Гидрогеологические показатели
Довольно незащищенные	Региональная незащищенность	Защищенность грунтовых вод	
		Экзогенные процессы и степень их проявления: 1,2,3 — активность проявления ЭР — эрозия КА — карст ОП — оползни СФ — суффозия ЭО — эоловые ЗБ — заболачивание	
Относительно благоприятные	Относительно благоприятные	Землепользование	Природно-техногенные условия
Относительно благоприятные	Относительно благоприятные	Техногенез	
2	3	Комплексная оценка геоэкологической устойчивости морфолитогенной основы	

ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ ОЦЕНКИ

строительство инженерных сооружений.

При проведении данных исследований нами учитывался опыт эколого-палеогеографического районирования Московской области [2; 4].

На легенде карты, представленной в виде классификационной таблицы (табл., фрагмент), выделяются следующие таксономические единицы: 2 геоморфологические подпровинции Мордовская возвышенность и Мокшанская равнина, которые входят соответственно в провинции Приволжской возвышенности и Окско-Донской низменности (граница показана на карте); 3 области, в которые входят 7 подобластей, разделенных на 23 района (рис.). Для них проводятся характеристики морфолитогенных природных факторов и условий антропогенного воздействия.

Заключает таблицу комплексная оценка геоэкологической устойчивости морфолитогенной основы по пяти качественным градациям: неустойчивая (1), слабоустойчивая (2), среднеустойчивая (3), устойчивая (4), наиболее устойчивая (5).

Выделяется ряд факторов нестабильности морфолитогенной основы к антропогенному воздействию. Например, неустойчивость литогенной основы связана с различной мощностью и строением четвертичного покрова в сочетании с относительно большой глубиной и густотой расчленения, неоднородностью коренных пород (особенно карстующихся) в сочетании с высоким уровнем грунтовых вод. Наиболее устойчивыми грунтами на территории Мордовии являются морены, наименее — лесовидные суглинки.

Наибольшей устойчивостью геоэкологической обстановки отличаются Инсаро-Алатырская и Исса-Руднянская подобласти (районы 3, 4, 5, 6, 12, 14). Минимальной устойчивостью оцениваются районы с неглубоким залеганием коренных пород.

Предлагаемая модель эколого-палеогеографического районирования указывает на то, что территориальный подход к оценке экологической безопасности последствий антропогенного воздействия на морфолитогенную основу особенно необходим на стадии планирования техногенных объектов, а также при разработке профилактических мер их эксплуатации. Она может быть использована и в других регионах с учетом местных факторов природной среды и специфики антропогенной нагрузки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Комплексное палеогеографическое и геоморфологическое районирование Московской области / А. И. Спиридонов, А. И. Введенская, Г. М. Немцова, Н. Г. Судакова // Вестн. Москов. ун-та. Сер. Геоморфология. 1994. № 3. С. 32 — 42.

2. **Судакова Н. Г.** Устойчивость литолого-палеогеографической основы природной среды московского региона / Н. Г. Судакова // Динамика природных процессов и функционирование природных геосистем / Сер. Географическая. 1997. № 1.

Поступила 14.02.07.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ЭТНОСОЦИОПРИРОДНЫХ СИСТЕМ

П. И. Меркулов, кандидат географических наук

В настоящее время, когда поднимается вопрос о выживании человечества, интерес ученых многих научных направлений, в том числе и географов, обращен к феномену этничности. В соответствии с потребностями общества ученые пытаются в своих исследованиях ответить на наболевшие вопросы, сделать прогнозы и дать рекомендации, необходимые для выработки региональной политики, выбора путей модернизации экономики и общества в целом.

Одной из неопровержимых аксиом современной науки является признание существования связей между природой и обществом. Давно сделаны выводы о временной и пространственной перманентности этих связей, о воздействии человеческого общества на природу и обратном влиянии естественной среды на социумы как в планетарном масштабе, так и в каждой конкретной территориальной ситуации.

Вопросы географического детерминизма поднимались в географической науке еще с античных времен. Особенно серьезные споры по данной проблематике происходили в конце XIX — начале XX в. В американской географии, где в XIX в. существовала довольно прочная естественно-научная традиция, с начала XX в. обозначается увлечение проблемой географического контроля над судьбами человечества, известное под названием «инвайронментализм» (Э. Семпл, Р. Хантингтон). В советской географии XX столетия больший уклон наметился в сторону развития естественно-географического (ландшафтного) направления в ущерб общественному крылу географической науки. Оригинальная концепция и глубокие исследования в системе «этнос-ландшафт» были проведены Л. Н. Гумилевым [2]. Ситуация кардинально изменилась в конце XX столетия, когда российскую географию в буквальном смысле захлестнул «экологический бум». В рамках новой научной дисциплины — геоэкологии — указанные ветви географической науки объединились в решении проблем взаимодействия природы и общества.

В контексте нашего исследования особый интерес представляет изучение территориальных аспектов и эволюции природопользования, а также адаптации этносов к природной среде. Территориальность предполагает учет зависимости функционирования и развития геосистем от размещения элементов на ее территории. В зависимости от целей территориального исследования выделяются: этносоциальные, ландшафтно-культурные, хозяйственно-культурные типы и другие системы, так или иначе связанные с природопользованием. В современной научной литературе выделены и обоснованы десятки подобных объектных природно-социальных образований (систем): антропогеоценозы (А. В. Алексеев), природно-хозяйственные системы (И. И. Невяжский и др.), историко-географические системы (В. С. Жекулин), природно-антропогенные ландшафты (Ф. Н. Мильков и др.), развивающиеся антропоценозы (Л. Н. Гумилев), традиционные системы жизнеобеспечения (Д. Д. Мангатаева и др.), антропо-экологические системы (Н. Е. Дегтярева), социокультурные системы (Д. В. Николаенко), геоэкосоциосистемы (Б. И. Кочуров), культурные и этнокультурные ландшафты (Б. Б. Родоман, В. Н. Калуцков и др.), этносоциальные природно-хозяйственные системы (Б. В. Андрианов, М. Г. Левин, Н. Н. Чебоксаров и др). В исторической науке активно развивается новое направление, рассматривающее указанные проблемы, — социоестественная история (Э. С. Кульпин).

Сравнивая геосистемный и экосистемный подходы, можно отметить высокую степень разработанности, общепринятость в науке. В теоретическом плане указанные подходы ориентированы прежде всего на средовые составляющие поверхностных систем, схожую внут-

© П. И. Меркулов, 2008

реннюю структуризацию геосистем и экосистем на элементы (компоненты ландшафта, элементы экосистемы). В то же время есть и существенные различия. Экосистемы серьезно биологизированы, в них главный упор делается на живые элементы системы, неживая природа же рассматривается как второстепенная подсистема [4]. Геосистемы, в отличие от экосистем, имеют территориальное измерение, они пространственно привязаны, что делает их более адекватными моделями существующих реально объективных поверхностных образований.

В то же время Н. Ф. Реймерс констатирует недостаточность двух этих подходов [5]. Дело в том, что человеческое общество в целом, конкретный социум, отдельный индивид включаются в вышеназванные системы неглубоко, поверхностно — либо своей биологической сущностью как субъект, принимающий воздействия окружающей среды, либо своей средоизменяющей деятельностью. Между тем человек как феномен не исчерпывается только этими двумя сторонами. Биологическое дополняется в обществе не только экономическим, но и более широким — социальным. Последнее же, как мы видим, практически не является элементом или подсистемой экосистемы или геосистемы. Современная ситуация настоятельно требует введения в науку модели устойчивых сложных социально-природных образований, которая бы отображала эти объекты полнее, чем модели, существующие на сегодня.

Л. Н. Гумилев — один из первых ученых (по крайней мере, российских), который дал толчок к системному подходу в применении к социально-природным (точнее, этно-биосферным) образованиям. В своей главной работе, «Этногенез и биосфера Земли», посвященной связи этносов и ландшафтов, он выдвигает тезис о том, что связи между человеком и природой носят не функциональный, а системный характер. И хотя эту мысль он развивает в рамках концепции этногенеза, она полностью относится и к отдельным социумам, ибо «этническое есть материал монеты, а социальное — это она сама» [1, с. 25].

Первые попытки создания нового подхода были сделаны в 1970 — 1980-х г. Прежде всего это гипотеза социоэкосистем, которую развивал Н. Ф. Реймерс [5]. В рамках его подхода все процессы, предметы на поверхности Земли (в том числе и само общество) рассматриваются как элементы социоэкосистем. Динамическое равновесие в этих системах должно обеспечиваться общественным разумом. Данный подход (возможно, в связи с недостаточной разработанностью) почти не используется, и сам термин «социоэкосистема» редко встречается в современной литературе.

Наиболее оптимальным, на наш взгляд, является геоэкосоциосистемный подход, разработанный Б. И. Кочуровым. Под геоэкосоциосистемой понимается территориальная совокупность взаимосвязанных, взаимодействующих природных, природно-антропогенных, социальных, демо- и этнокультурных объектов и процессов или, по-другому, — территориальное сочетание, охватывающее системы разной степени сложности: природные, природно-антропогенные, демо- и этноэкологические, социокультурные и характеризующиеся определенной общностью: единством территории, тесным взаимодействием между собой и целостностью выполняемых функций [3]. Учитывая усиливающийся интерес к развитию этносов и понятию этничности, можно при соответствующем акценте исследования добавлять приставку «этно-», указывая этим на основную цель работы.

Приведенный термин напоминает вышеупомянутые «социоэкосистемы», однако отличается добавлением корня «гео-», а также другой последовательностью расположения составных частей. Отличия в термине неслучайны. Таким образом, уже в названии отражаются существенные объективные свойства социально-природных образований, зафиксирована ориентация подхода на ключевые, наиболее важные моменты в существовании этих образований. Появление корня «гео-» отвечает двум реалиям, которые уже учтены в теории геосистем и которые мы считаем обязательным учитывать при исследовании взаимоотношений «социум — среда». Первая состоит в том, что эти отношения происходят в пространстве. Без учета конкретных территориальных аспектов такого взаимодействия невозможна правильная оценка проблем и их решение. Каждая геоэкосоциосистема обладает более или менее четким пространственным расположением, границами, территориально соподчинена. Свойство территориальности

является одним из важнейших свойств систем данного типа.

Важное отличие геоэкосоциосистем от «социоэкосистем» состоит в серьезном отвлечении от ведущей роли социума по отношению к ландшафту (в термине это выражено постановкой корней «гео-» и «эко-» впереди корня «социо-»). Концепция «социоэкосистем», как и множество других, рассматривает социум как главенствующую, единственную активную подсистему в социально-природных образованиях, а ландшафт выступает в качестве пассивного «приемника» воздействий и даже если воздействует на человека, то только в роли своеобразного зеркала, лишь возвращающего в измененной форме социуму его же собственные воздействия. Мы подчеркиваем изначальность природной подсистемы, ее активную социоизменяющую и социоформирующую роль. Следует понимать, что воздействуют на социумы и ландшафты в их статике, устойчивости, стабильности. Для того чтобы ландшафтная среда оказывала серьезные воздействия на проживающие в ее пространственных пределах социумы, в ней необязательно должны происходить активные направленные, автономные или спровоцированные человеком процессы. Ландшафт, находящийся в устойчивой стадии, оказывает на социумы, проживающие в его пределах, не меньшее влияние. Такое влияние, конечно, отличается по своему характеру: оно менее ярко выражено, подспудно, однако, постоянно и неотвратимо.

Таким образом, геоэкосоциосистемный подход позволяет комплексно рассматривать природно-социальные образования с равноправным учетом составляющих окружающей среды и социума.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Гумилев Л. Н.** Этногенез и биосфера Земли / Л. Н. Гумилев. СПб.: Азбука-классика, 2002. 608 с.

2. **Гумилев Л. Н.** Этносфера: история людей и история природы / Л. Н. Гумилев. СПб.: ООО Изд. дом «Кристалл», 2002. 576 с.

3. **Кочуров Б. И.** География экологических ситуаций (экодиагностика территорий) / Б. И Кочуров. М.: ИГ РАН, 1997. 132 с.

4. **Одум Ю.** Основы экологии / Ю. Одум. М.: Мир, 1975. 255 с.

5. **Реймерс Н. Ф.** Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н. Ф. Реймерс. М.: Россия Молодая, 1994. 367 с.

Поступила 14.02.07.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ САДОВО-ДАЧНЫХ ГЕОЭКОСОЦИОСИСТЕМ

Н. Е. Нехаева, кандидат географических наук

Одним из основных методов, который использовался при обследовании садово-дачных образований, был социологический опрос. По характеру исследуемой аудитории опрос мы разделили на массовый (опрос населения, приезжающего работать на свои садово-дачные участки) и экспертный.

Рассчитать количество опрашиваемых участников садово-дачного движения по отношению к общему количеству участков при массовом социологическом опросе в нашем случае невозможно, поскольку мы, исследуя садово-дачные массивы, опрашиваем только присутствующих на них дачников. Здесь нужно

© Н. Е. Нехаева, 2008

учесть и то, что будет значителен процент заброшенных участков, а значит, хозяев этих участков можно вычеркнуть из числа опрошенных, а также то, что дачники в день проведения нашего исследования не будут в полном составе на участках. До сих пор не происходит учета заброшенных садово-дачных участков в каждом садово-огородном обществе и нет точных цифр именно используемых участков, а известно лишь их общее количество.

Задачей нашего исследования было получение максимальной информации о садово-дачных массивах вокруг г. Саранска. Для ее выполнения было проведено следующее: 1) выявлено социальное положение опрашиваемых дачников; 2) определена степень использования садово-дачных геоэкосоциосистем в Саранске и пригороде; прослежено, от чего она зависит; 3) выявлены причины угасания садово-дачного движения, по мнению дачников; 4) изучен и оценен уровень использования садово-дачных геоэкосоциосистем в качестве места отдыха.

Одно из важнейших мест в программе любого социологического опроса занимают гипотезы исследования. Основные гипотезы, которые выдвигались нами перед проведением анкетирования: 1) основную массу дачников будут составлять пенсионеры или люди предпенсионного возраста; 2) использование садово-дачных массивов для целей удовлетворения населения продуктами питания будет низким (примерно 30 — 40 % участков будут заброшенными); 3) интенсивное использование садово-дачных геоэкосоциосистем напрямую зависит не только от типа почвы, но и от возраста участка; 4) основной причиной, по которой люди не пользуются своими садово-дачными участками, будет криминальная обстановка на их участках; 5) дачное движение в Саранске и его пригороде имеет лишь частичное рекреационное значение.

Следующим шагом было составление анкеты. Так как изучение данного вопроса проводится впервые, совершенно необходимым условием было проведение пилотажного исследования на малой выборке. В ходе такого исследования нами проверялось качество анкет, что позволило нам внести изменения и дополнения, уточнить формулировки вопросов. С учетом всех изменений составленная нами анкета для обследования садово-дачных образований стала выглядеть следующим образом.

Анкета

Общие сведения о респонденте и его садово-дачных участках

I. Возраст

1. До 29 лет.
2. 30 — 39.
3. 40 — 49.
4. 50 — 59.
5. 60 лет и более.

II. Социальное положение

1. Работник сельхозпредприятия.
2. Рабочий госпредприятия.
3. Служащий.
4. Студент.
5. Пенсионер.
6. Безработный.
7. Другое (напишите).

III. Давно ли Вы пользуетесь данным участком?

1. До 5 лет.
2. 5 — 10 лет.
3. Более 10 лет.
4. С момента освоения.

IV. Как Вы оцениваете свои доходы?

1. Вполне достаточны.
2. Хватает на приобретение одежды и продуктов.
3. Хватает только на приобретение продуктов.
4. Не хватает даже на продукты.

V. Сколько времени Вы проводите на дачном участке за одно посещение?

1. 1 час.
2. 2 — 3 часа.
3. 4 — 5 часов.
4. 6 — 7 часов.
5. более 7 часов.

VI. Сколько раз в неделю Вы посещаете дачный участок в летний период?

1. 1 раз.
2. 2 раза.
3. 3 раза.
4. 4 раза.
5. Почти каждый день.

VII. Вид транспорта, на котором Вы добираетесь до участка

1. Личный (автомобиль).
2. Общественный.
3. Пеший.
4. Велосипед.
5. Другое.

VIII. Как Вы считаете, с кем связано угасание садово-дачного движения?

1. Повышением благосостояния горожан.
2. Дорогими билетами на транспорт (дорогой бензин).
3. Криминальная обстановка на дачах.
4. Другое.

Выявление значения садово-дачных участков для рекреационных потребностей региона.

I. На Ваш взгляд, какая роль отводится садово-дачным участкам в настоящее время?

1. Для рекреационных целей (т. е. для отдыха).
2. Прокормить семью.
3. Заработать на выращивании и продаже овощей и фруктов.
4. Другое.

II. Как часто пользуетесь дачным участком в качестве места для отдыха в летний период?

1. 1 — 2 дня в неделю.
2. 1 — 2 раза в месяц.
3. 1 — 2 раза за сезон.
4. Не пользуемся совсем.

III. Каким объектам отдаете предпочтение при выборе мест отдыха?

1. Санатории, дома отдыха Республики Мордовия (местные)
2. Курорты страны.
3. Курорты мира.
4. Отдых на природе.
5. Садово-дачные участки.
6. Другое.
7. Не отдыхаю совсем.

Заполняет исследователь.

1. Реакция спрашиваемых: а) доброжелательная; б) нейтральная; в) агрессивная

Все вопросы в составленной нами анкете были поделены на два крупных блока.

1. Блок фактического материала и информации об участниках садово-дачного движения, т. е. вопросы, касающиеся непосредственного использования садово-дачных геоэкосоциосистем.

Первые четыре вопроса помогают выявить социальное положение опрашиваемых. Они обычные для большинства видов социологических исследований: возраст, социальное положение, уровень доходов. Пятый, шестой и седьмой помогают рассмотреть вопросы, связанные с сезонной (маятниковой) миграцией населения. Последний вопрос первого блока помогает определить причины угасания садово-дачного движения, по мнению садоводов и огородников.

2. Блок вопросов для выявления значения садово-дачных геоэкосоциосистем для рекреационных потребностей региона. По примеру Н. А. Щитовой (1979) весь блок делится на три вопроса: первый выясняет значение садово-дачных участков, по мнению самих дачников в настоящее время, т. е. определяет **рекреационную информированность**; второй позволяет определить, как часто дачники пользуются своими участками в качестве мест для отдыха, т. е. выясняет **рекреационную посещаемость**; и, наконец, третий вопрос выявляет, какие места являются наиболее предпочтительными для длительного отдыха, т. е. определяет **рекреационное предпочтение**. Нами предположено, если рекреационное предпочтение обгонит реальное посещение, то в дальнейшем возможен рост рекреационного значения садово-дачных участков. Анализ анкет проводился именно с этих позиций.

В самом низу анкеты можно видеть строку, которую исследователь заполняет лично. На наш взгляд, это очень важный момент, который поможет отразить реакцию социумов на поднятую проблему, а также учет реакции опрашиваемых позволит не брать во внимание сведения, данные человеком с агрессивной реакцией к происходящему, так как эти данные могут искажать реальную ситуацию. К счастью, таких анкет было очень мало, т. е. население положительно отнеслось к исследованию.

Следующим важным моментом был подбор респондентов, ознакомление их с целями и задачами исследования, с содержанием анкеты. Особое внимание обращено на правильность

оформления ответов опрашиваемых и на те трудности, которые могут у них возникнуть при заполнении анкеты. Число опрашиваемых изменялось от 20 до 35 человек в зависимости от размеров исследуемых объектов. Своеобразием нашего исследовательского коллектива является то, что он создавался на относительно краткий период времени и включал студентов, не обладающих профессиональной подготовкой, впервые сталкивающихся с социологическими исследованиями. В наши обязанности входил контроль за ходом опроса и приемка заполненных бланков. Контроль за ходом опроса складывался из двух моментов — чисто организационного и связанного с проверкой качества содержания работы опрашиваемых.

Особое внимание уделялось репрезентативности полученных результатов. Репрезентативность означает отражение выборочной совокупности структуры генеральной совокупности. В нашем случае генеральной совокупностью являлись владельцы и работающие на дачных участках люди. Их возрастная и социальная структура неизвестны. Но, согласно нашей гипотезе, подтвержденной социологами, имеется большой сдвиг по возрасту: чем старше люди, тем чаще посещения. Особенно часто на участках встречаются дачники пенсионного возраста. По мнению социологов ГПИИ регионологии г. Саранска, осуществленная выборка вполне репрезентативна.

Экспертный опрос проводился с целью выяснения причин угасания садово-дачного движения и возможных путей решения этой проблемы с точки зрения экспертов. Нас эта проблема интересовала с двух позиций: мнение представителей власти, в компетенции которых находится наведение порядка в этой области, и мнение возглавляющих небольшие группы людей, непосредственно занимающихся садово-дачной деятельностью, т. е. председателей садоводческих обществ и руководителя Регионального отделения Союза садоводов России, ведь именно они могут объективно и, главное, качественно оценить всю ситуацию и высказать свои соображения на этот счет, тем более большинство вопросов в анкете были открытыми, что предполагало значительное количество вариантов ответов, а значит, возможность рассмотрения наибольшего количества объективных причин, влияющих на забрасываемость садово-дачных участков. Вместе это составило 10 экспертов.

Понятие генеральной совокупности неприменимо к ситуации отбора экспертов. Такой совокупностью не является даже множество экспертов по изучаемой проблеме. Поэтому и используемое в обычных опросах понятие репрезентативности не применим в данном случае. Проблему отбора экспертов надо рассматривать с точки зрения обеспечения обоснованности, а не репрезентативности информации. «Увеличение числа экспертов, начиная с некоторого момента, приводит к росту ошибки экспертизы. Таким образом, в экспертную группу целесообразно включать не более 10 — 15 наиболее компетентных экспертов» [9, с. 179].

Анкета экспертного опроса была следующей.

Экспертный опрос

I. Как Вы считаете, с чем связано угасание садово-дачного движения?

1. Повышением благосостояния горожан.
2. Дорогими билетами на транспорт (дорогой бензин).
3. Криминальной обстановкой на дачах.
4. Ваш вариант ответа _____

II. На Ваш взгляд, возможно ли нормализовать ситуацию с садово-дачными участками (уменьшить процент заброшенных участков) в настоящее время?

1. Да, можно.
2. Нет, уже все запущено.
3. Затрудняюсь ответить.

*III. Что для этого нужно сделать?*_____

*IV. Какова судьба садово-дачных массивов в г. Саранске? Ваш прогноз на будущее*___

Мнения, базирующиеся на знании, опыте экспертов, обеспечивают количественную оценку факторов исследуемой проблемы; обработка этих оценок ведет к формированию коллективного мнения. Коллективное мнение экспертов может быть использовано в качестве объективной информации по данному вопросу. Чем лучше эксперт, тем выше вероятность того, что его суждение близко к истинному.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Щитова Н. А.** География рекреационных потребностей населения городов разного типа (на примере Ставропольского края) / Н. А. Щитова // Географические аспекты исследования рекреационных систем. М.: МФГО, 1979. С. 78 — 86.

2. **Щитова Н. А.** Форкирование ареалов мест отдыха выходного дня. На примере городов Ставропольского края / Н. А. Щитова // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1979. № 4. С. 94 — 104.

3. Экспертные оценки в социологических исследованиях. Киев: Наукова думка. 1990. 320 с.

Поступила 14.02.07.

ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ЛЕДНИКОВОГО ЛИТОГЕНЕЗА МОРДОВИИ

С. И. Рунков, кандидат географических наук

Исследования ледниковых отложений, базирующиеся на выявлении закономерностей гляциального литогенеза и рельефообразования, имеют большое научное и прикладное значение. Детальные сведения по ним могут быть полезными для геологов-съемщиков, при строительных и сельскохозяйственных работах. Палеогеографический подход позволяет глубоко проникнуть в суть сложнейших процессов формирования и развития материковых оледенений, лучше осмыслить многообразие взаимодействующих факторов и признаков вещественного состава.

Опускания и поднятия земной коры были свойственны всей истории развития исследуемого района. Морской режим неоднократно сменял континентальный и наоборот. Положительные тектонические движения палеогена и неогена определили континентальные условия развития территории, сохраняющиеся и до настоящего времени. Характерной чертой тектонических движений в плейстоцене являлся их колебательный характер с незначительной амплитудой и интенсивностью. Восточная часть региона в пределах Приволжской возвышенности подверглась несколько более интенсивному, устойчивому и продолжительному поднятию, нежели западная, и современные абсолютные отметки здесь иногда превышают 300 м.

Принимая во внимание положение Мордовии на периферии материковых оледенений, следует ожидать большого влияния на процесс растекания льда геоморфологических особенностей ледникового ложа. Приволжская возвышенность определила очертание границ разновозрастных оледенений, а ее палеогеновый уступ явился пределом распространения к востоку максимального донского оледенения. Выпахивающая деятельность донского ледника в пределах Мордовии наиболее интенсивно проявилась на отдельных участках долин Мокши, Вада и их притоков, соответствующих тектоническим разломам, о чем свидетельствуют вещественный состав и мощности отложений. Локализация краевых ледниковых образований происходила на границе неотектонических блоков, по долинам рек Инсар и Алатырь. Маломощный ледниковый покров Мордовии не оказал сильного давления на ложе, что исключало, по-видимому, значительные его прогибания. Положительные неотектонические движения вызвали активизацию эрозионно-денудационных процессов в центральной и восточной Мордовии. Здесь отмечается низкая степень сохранности ледниковых отложений. Увеличение аккумуляции характеризует западную часть исследуемой территории.

© С. И. Рунков, 2008

Экзарационно-аккумулятивная деятельность ледника, его радиальная и маргинальная структуры существенным образом определялись доледниковым рельефом. В пределах Мордовии поверхность коренных пород на значительном пространстве сложена образованиями мелового периода, залегающими на неровной размытой поверхности отложений юры и отсутствующими лишь в долинах крупных рек. В среднем течении долины Мокши местами на поверхность выходят пермские и каменноугольные, а на востоке республики, во внеледниковой области и палеогеновые отложения. На территории Мордовии выделяются карбонатная, терригенная и кремнисто-глауконитовая местные питающие провинции.

В целом современный рельеф региона наследует поверхность четвертичных пород, однако имеет несколько меньшую степень расчлененности, что определялось доминирующей ролью плейстоценовой ледниковой аккумуляции материала над процессами экзарации. Маломощный периферический покров не привел к глубокому преобразованию ложа. Рельеф, сформированный ледниковой аккумуляцией, впоследствии подвергся интенсивным и длительным эрозионно-денудационным преобразованиям.

Сопоставление особенностей доледникового рельефа и рельефа современной дневной поверхности в сочетании с изучением направления ориентировки удлиненных обломков гальки в морене позволило заключить, что дочетвертичная поверхность Мордовии оказывала значительное влияние на направление движения ледниковых потоков.

Ледниковый рельеф Мордовии почти не сохранился. Моренные холмы и гряды существенно переработаны послеледниковой денудацией. В геоморфологическом отношении территория разделяется на западную, находившуюся длительное время под непосредственным воздействием ледниковых покровов, и восточную, где располагалась краевая зона донского оледенения. В свою очередь ледниковая область подразделяется на холмисто-моренную равнину и водно-ледниковые зандровые равнины. Известная условность такого подразделения очевидна, так как ледники лишь несколько сгладили существовавший до них эрозионный рельеф, заметно не перестроив морфологию равнины, что является следствием как избирательной активности ледниковых покровов, так и непродолжительности воздействия их на ложе. В пользу этого свидетельствует приведенный корреляционный анализ дочетвертичного и видимого рельефа.

Широко развитые в бассейнах Мокши, Вада, Сивини, Алатыря значительные по площади песчаные зандровые массивы остались едва ли не основными свидетелями плейстоценовых оледенений. Рельеф низменных областей водно-ледниковых равнин запада испытал меньшую степень послеледникового преобразования, нежели междуречные пространства.

Более значительному послеледниковому расчленению и трансформации подвергся рельеф района холмисто-моренной равнины, где четкие аккумулятивные формы почти отсутствуют, кроме некоторых участков в бассейне Сивини. Геоморфологически ледниковые формы с трудом диагностируются, однако, литологические характеристики позволяют связать их образование в прошлом с деятельностью покровных оледенений.

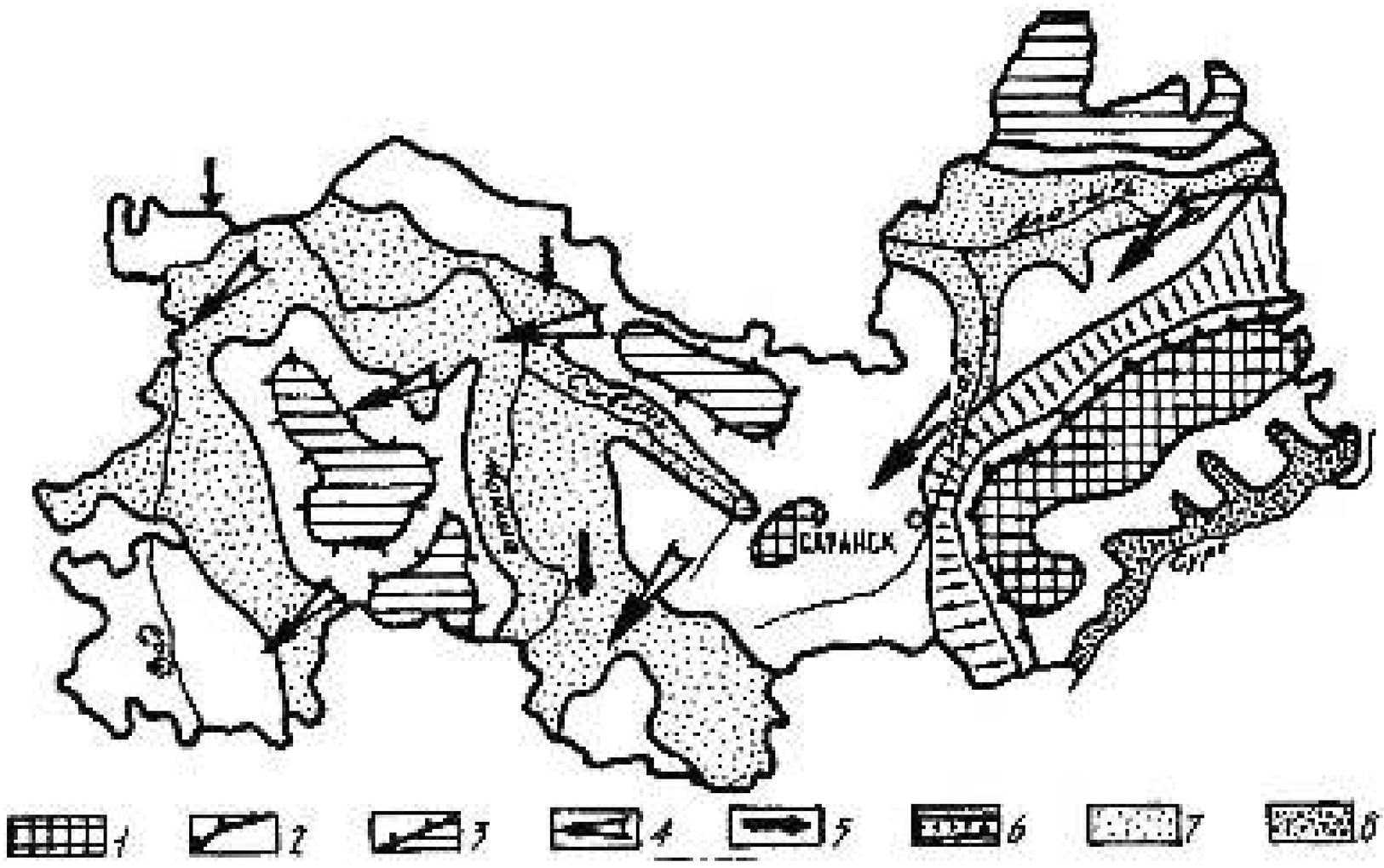
Как подтвердили исследования, восточная геоморфологическая граница максимального донского оледенения на территории Мордовии в рельефе не выражена. Однако по наличию в отдельных разрезах прерывистого и размытого моренного суглинка, но сильно перемытым и переслаивающимся с более тонким материалом пескам, свидетельствующим об осцилляциях ледникового края, по немногочисленным эрратическим валунам представляется правомерным наметить и провести стратиграфическую границу оледенения в междуречье Суры и Инсара.

На территории Мордовии выделяются две крупные области распространения новейших отложений: а) пониженная — древних материковых оледенений с максимальными мощностями четвертичных отложений; б) возвышенная — перигляциальная зона с минимальными мощностями четвертичных отложений. Однако незначительная по времени продолжительность геологического периода и последующая интенсивная денудация материала определили малую мощность плейстоценовой толщи и входящих в ее состав ледниковых осадков. На не-

постоянство мощностей отложений существенно влияли тектонические структуры и геоморфологическая приуроченность. Вблизи возвышенных участков, а также в гляциодепрессиях, в ложбинах ледникового выпахивания установлено увеличение мощности отложений. Дочетвертичные возвышенности, в основной своей массе в настоящее время являющиеся водоразделами, служили естественной преградой на пути движения ледников, оставивших на проксимальных склонах поднятий большую часть влекомого материала. Такие поднятия с максимальными мощностями ледниковых отложений до 15 — 20 м расположены в междуречьях Вада и Мокши, Мокши и Сивини, Мокши и Иссы, где и локализовались основные очаги распространения освобождавшегося отп льда обломочного материала.

Морены максимального оледенения развиты спорадически. Они распространены как правило на водоразделах и в погребенных долинах и имеют среднюю мощность 5 — 7 м, которая заметно уменьшается с запада на восток. В краевой зоне повсеместно отмечается стратиграфическая неполнота разрезов, существенно меньшей оказывается представительность генетических типов ледниковых отложений. На отдельных водоразделах, обычно в центральной Мордовии (с. Старое Акшино, с. Теризморга и др.), нами наблюдались хорошо выраженные признаки их трансформации в элювиально-делювиальные образования.

В целом мощности плейстоценовых отложений колеблются на западе республики от 30 м (долина р. Мокши) до 50 м (бассейн р. Вад); на востоке обычно не превышают 25 м (погребенные долины р. Суры, Алатыря и др.), либо полностью отсутствуют. Наибольших значений мощности плейстоценовых толщ достигают по долинам крупных рек, в пределах Окско-Донской равнины, где формировались аллювиальные, флювиогляциальные и аллювиально-флювиогляциальные осадки. Мощные песчаные массивы образовались как потоками вод отступавших ледников, так и в результате блуждания рек



Рисунок

Элементы структуры и динамики покровных оледенений Мордовии

Условные знаки: 1. Наиболее возвышенные массивы доледниковой поверхности. 2. Острововидная возвышенность. 3. Срединные массивы. 4. Направление движения ледниковых потоков в донское время. 5. Предполагаемое направление движения окского ледника. 6. Зона наиболее интенсивных подножек ледникового края. 7. Ложбины ледникового стока. 8. Долины рек, выполненные преимущественно песчаным аллювием

после их подпруживания ледниковыми покровами. На Приволжской возвышенности аккумуляция материала и в настоящее время является минимальной, что сказалось на общем снижении мощностей плейстоценовых отложений.

Донская морена Мордовии обычно залегает на породах доплейстоценового возраста и часто подходит близко к дневной поверхности. Реже ее подстилают подморенные, а перекрывают надморенные флювиогляциальные образования или породы других генетических типов. На основании проведенных исследований выявлено, что более молодая, редко встречающаяся маломощная красная моренная толща времени окского оледенения не только не образует сплошного стратиграфического горизонта, но и оказывается чаще почти полностью уничтоженной процессами денудации. В разрезах она залегает либо на донской морене, либо отделена от нее флювиогляциальными или перигляциальными образованиями. Это может свидетельствовать о наличии значительных перерывов в осадконакоплении.

Принципиальное значение для пересмотра прежней стратиграфической позиции отложений ледникового комплекса имеет открытие и изучение на крайнем северо-западе Мордовии в среднем течении Мокши вблизи с. Нароватово на северо-восточной периферии Донского ледникового «языка» нового, неизвестного ранее полного разреза плейстоценовых образований. В обнажении в едином разрезе вскрывается несколько разновозрастных и разногенетических толщ общей мощностью до 35 м, включающих поморенные озерно-аллювиальные пески и глины, сложнопостроенный комплекс ледниковых образований мощностью более 20 м, в котором выделяются два разновозрастных горизонта (окский и донской), разделённых межморенными слоистыми осадками, и покровную лессово-почвенную формацию с наличием двух горизонтов ископаемых почв.

Опорный разрез с. Нароватово, исследованный нами впервые с применением комплекса методов, позволяет восполнить некоторые стратиграфические пробелы и по-новому рассмотреть дискуссионные вопросы четвертичной стратиграфии и палеогеографии. При сопоставлении результатов анализов данного разреза с материалами по другим обнажениям наметились достаточно надежные корреляционные связи по большинству литологических параметров между одновозрастными моренными толщами, что способствует внесению важных изменений в ледниковую стратиграфию плейстоцена исследуемого региона.

Полученные материалы позволяют использовать их для уточнения стратиграфического положения ледниковых горизонтов. Как показывает рисунок, разносторонние литологические данные по ледниковым отложениям и составленная на их основе схема элементов структуры и динамики покровных оледенений могут быть учтены при дальнейшем проведении поисковых, геолого-съемочных и инженерно-геологических работ, при физико-географических исследованиях территории, а также в оценке эрозионной расчлененности земель.

Поступила 14.02.07.

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОНОВ г.САРАНСКА ЗА ВЕСЬ ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ

А. С. Ершков,
С. Е. Хлевина,
Г. С. Антонюк

Традиционное деление года на четыре равных календарных сезона, в основном, верно, отражает годовой ход основных погодных факторов, но не всегда удовлетворяет практическим запросам. Под естественным климатическим сезоном следует понимать период времени, характеризую-

© А. С. Ершков, С. Е. Хлевина, Г. С. Антонюк, 2008

шийся однотипным ходом метеорологических величин и определенным термическим режимом. Начало, конец и продолжительность сезонов определяются исходя из дат устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 0 и 15 °С (табл).

Зима в Саранске продолжается с начала ноября (5.XI) до конца марта (31.III), если судить по датам перехода средней суточной температуры воздуха через нулевой рубеж (см. табл. 1). Это самый длительный из всех сезонов года, так как охватывает почти 5 месяцев. Но поскольку в ноябре часто преобладает пасмурная погода то с дождем, то с мокрым снегом, неоднократно сходит и вновь образуется снежный покров, верхний слой почвы то промерзает, то оттаивает. Этот месяц характеризуется как предзимье. Иногда началом зимы считают дату образования устойчивого снежного покрова (в среднем 22 ноября) или близкую к ней дату наступления устойчивых морозов, а концом — дату разрушения устойчивого снежного покрова (4 апреля). И все же типично зимным режимом погоды характеризуются 3 месяца — декабрь, январь и февраль. 21 ноября средняя суточная температура воздуха в среднем устойчиво переходит через −5 °С, и такой температурный режим сохраняется до 19 марта. В марте еще лежит снежный покров, возможны значительные понижения температуры, но уже видны и признаки наступающей весны: почти вдвое увеличивается число ясных дней, днем нередко звенит капель, снег подтаивает и становится темным, поздреватым.

Зимой усиливается циклоническая деятельность, преобладает зональное перемещение циклонов. Активизация атмосферных процессов приводит к частой смене погоды. Для этого периода года характерны резкие и интенсивные колебания температуры воздуха, как в течение месяца, так и за сутки. Средняя месячная температура воздуха, составляющая в декабре −8,2 °С, понижается в январе и феврале до −11,4 °С и −10,9 °С соответственно. Абсолютный минимум температуры воздуха достигает в декабре −41 °С (1978), в январе — −44 °С (1942 г.), в феврале −39 °С (1956 и др.) [2].

В связи с особенностями атмосферной циркуляции отдельные зимы могут быть суровыми или мягкими и теплыми.

Самой суровой почти за 80 лет наблюдений была зима 1955 — 1956 гг. Средняя температура воздуха в декабре была на 7,2 °С, в январе — на 1 °С, а в феврале — на 10,4 °С ниже средней многолетней. За три зимних месяца в течение 59 дней средняя суточная температура воздуха была ниже −15 °С и в течение 5 дней — ниже −30 °С.

Необычно длительные и сильные морозы удерживались в январе 1987 г. Средняя температура воздуха за первую декаду составляла −24,9 °С, что ниже нормы на 15 °С. С 9 по 12 января даже днем максимальная температура воздуха была ниже −30 °С, а абсолютный минимум в этом месяце составил −38 °С.

Очень теплой была зима 1982 – 1983 гг., средняя температура воздуха за три зимних месяца на 5,1 °С, превышала среднюю многолетнюю. В течение зимы преобладала широтная циркуляция. С циклонами, перемещавшимися по северу Европы, на ЕТР с Атлантики выносился теплый влажный воздух. В эту зиму снежный покров установился только 30 декабря (обычно 22 ноября), а 30 марта разрушился (чаще всего это происходит в начале апреля). В декабре, январе и феврале наблюдалось соответственно 12, 10 и 4 дня с оттепелями. Максимальная температура в декабре поднималась до 4 °С, в январе и феврале до 2 °С. За зимний сезон отмечались лишь 3 дня со средней суточной температурой воздуха ниже −15 °С.

В течение зимы было 58 дней с осадками, которые выпадали в виде снега, мокрого снега, дождя и мороси, часто отмечались гололеды. Количество осадков составило 131 мм, что почти в 1,5 раза больше средних многолетних значений. Такой или более влажными за весь период наблюдений были зимы 1954 — 1955, 1965 — 1966, 1998 — 1999, 2000 — 2001 гг.

Исключительно сухой была зима 1944 — 1945 гг., когда выпали всего 22 мм осадков

Таблица

Даты начала и конца климатических сезонов и их продолжительность

Сезон	Начало	Конец	Продолжительность, дни
Зима	5.XI	31.III	147
Весна	1.IV	27.V	57
Лето	28.V	31.VIII	96
Осень	1.IX	4.XI	65

(обычно 93 мм). Самым сухим за зимний сезон был февраль 1984 г., когда выпало 00 мм осадков.

Весна. В начале весны, с марта до середины первой декады апреля, когда на широте Саранска еще сохраняется снежный покров, а на юге ЕТР земля уже сильно прогрета, усиливается обмен воздушными массами между севером и югом. Меридиональные потоки — характерная черта весенней циркуляции. Роль адвективного фактора в формировании погоды в этот период является определяющей.

Смена погодных условий отражает смену воздушных масс. Большое влияние оказывают циклоны, смещающиеся с Атлантики, с которыми выносится теплый воздух. Это вызывает в отдельные годы уже в конце марта переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С в сторону повышения, а также разрушение и сход снежного покрова. Самая ранняя дата перехода — 16 марта (1978), средняя — 1 апреля, а средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова — 4 апреля [1]. Но в некоторые годы март может быть типично зимним месяцем, как это было, например, в 1963 г.: погода в марте определялась частыми и интенсивными вторжениями арктических масс воздуха на ЕТР из районов Баренцева и Карского морей, в течение 18 дней средняя суточная температура была ниже −10 °С, преобладала малооблачная погода без осадков, минимальная температура снижалась до −33, −36 °С.

По-настоящему весенним месяцем можно считать апрель. В апреле адвективный фактор остается решающим в формировании погоды, поскольку барические градиенты еще велики и подстилающая поверхность недостаточно прогрета.

Переход средней суточной температуры через 0 °С в сторону повышения и разрушение снежного покрова в апреле обычно происходят при выходе циклонов с Черного и Средиземного морей на центральные районы ЕТР, а также при стационировании и медленном смещении к юго-востоку антициклонов, образовавшихся над востоком ЕТР. В этих случаях на Саранск выносится тропический воздух с Черного моря и Кавказа. При малооблачной погоде еще создаются благоприятные условия для прогрева воздуха днем.

Полное оттаивание почвы наблюдается в конце апреля (26.IV), однако в отдельные годы, в зависимости от протекающих процессов, бывают значительные отклонения от средних многолетних дат. Весной температура воздуха от месяца к месяцу быстро возрастает, средняя месячная температура апреля на 10,4 °С выше температуры марта, а средняя температура мая на 8 °С выше апрельской. Переход средней суточной температуры через 5 °С в сторону повышения осуществляется в среднем 16 апреля, через 10 °С — 2 мая [1].

Заморозки в мае — явление обычное. Средняя дата последнего заморозка приходится на 12 мая. Характерной особенностью весны являются волны тепла и холода, резко изменяющие характер погоды ото дня ко дню, от года к году. Вторжение арктического воздуха вызывают сильные похолодания, особенно опасные в мае на фоне теплой погоды, в период цветения растений. Наиболее интенсивные заморозки в Саранске носят адвективно-радиационный характер и наблюдаются в антициклонах, сместившихся с Арктики на центральные районы ЕТР. В мае 1928, 1936, 1950, 1952 гг. их интенсивность достигала −6...−7 °С.

По температурному режиму весна может быть теплой и холодной. Аномально холодными были, например, весны 1941, 1942, 1945, 1952, 1969 гг.

Холодная весна обычно обусловливается антициклоническими образованиями, смещающимися с севера на юг по ЕТР. При этом на восток ЕТР заходит холодный арктический воздух с севера и северо-востока. Снижение средней месячной температуры апреля на 2 — 3°С при частых вторжениях воздуха с Арктики приводит к затяжной весне с поздним сходом снежного покрова.

За последние 40 лет наиболее холодной была весна 1969 г. Средняя суточная температура перешла через 0 °С на 10 дней позже, чем обычно. Средняя сезонная температура составила 1,6 °С, что на 2,7 °С ниже многолетних значений. Абсолютный максимум в марте выше −1 °С не отмечался, хотя может достигать в этом месяце 15 °С тепла. Осадков в марте выпало 250 %, в апреле, мае — меньше: 28 и 56 % от многолетних значений.

Теплее обычных были весны в 1966, 1967, 1975. 1995 гг. Теплую весну обусловливают широтные циркуляционные процессы, при которых погода на ЕТР определяется теплой воздушной массой с Атлантики и выходом циклонов с Черного и Средиземного морей на центральные районы ЕТР, приносящих морской тропический воздух.

В теплых веснах бывает обычно не более 1 — 3 волн холода. Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С происходит намного раньше средних многолетних значений. Для ранних теплых весен характерен холодный май.

При выносе на центральные районы ЕТР сухого воздуха с Прикаспийской низменности и юга Урала по юго-западной периферии антициклонов, стационирующих на юго-востоке ЕТР, создаются условия, характерные для весенней засухи. Например, в мае 1963 г. в течение почти всего месяца над республикой сохранялось устойчивое поле высокого давления, вследствие чего наблюдалась малооблачная, сухая и очень теплая погода (осадков выпало 00 мм, средняя месячная температура составила 15,9 °С). Также жарко и с недобором осадков было в мае 1967, 1975, 1979, 1984 гг.

Необычно ранней, жаркой и сухой была весна 1975 г., когда устойчивый переход через 0 °С произошел в конце марта (на 1 неделю раньше обычных сроков), через 5 °С — 31 марта, через 10 °С — 23 апреля. Снежный покров сошел с полей 1 апреля. Последний заморозок в воздухе отмечался 17 апреля. Средняя температура воздуха за сезон была на 4,6 °С выше средней многолетней. Средняя суточная температура ниже 5 °С была в апреле всего в течение 3 суток (обычно 20 суток). В конце первой декады апреля дневной прогрев достигал 26 °С. Высокая температура и недостаток влаги явились причиной высокой пожароопасности лесов.

Теплой и аномально сухой была весна 1984 г. В среднем за сезон температура воздуха на 2 °С превышала средние многолетние значения. Средняя суточная температура перешла через 0 °С к положительным значениям 30 марта, через 5 °С — 15 апреля, через 10 °С — 4 мая. Снежный покров разрушился в начале апреля (близко к многолетним срокам). Последний заморозок был отмечен 2 мая.

Особенно жарким и сухим оказался май. Максимальная температура в течение 14 дней составляла 25 — 30°С. Обычно с такой температурой в мае бывает 2 — 4 дня. После схода зимнего снежного покрова с полей до конца мая установилась засушливая погода. Осадков выпало в марте 50 %, в апреле — 84,4, в мае — 10,9 % от многолетних значений.

Летний сезон характеризуется ослаблением интенсивности общей циркуляции атмосферы, скорость циклонов заметно уменьшается. Чаще погоду определяют стационарные циклоны, а влияние западных и северо-западных циклонов уменьшается, повторяемость последних летом — наименьшая в году. Влажный воздух с Атлантики, который приносит эти циклоны, холоднее воздушной массы, располагающейся над материком. Над теплой подстилающей поверхностью он быстро прогревается, становится неустойчивым и обусловливает ливни и грозы.

Теплая погода летом устанавливается под влиянием отрога азорского антициклона; жаркая и сухая погода — при стационировании антициклонов над востоком и юго-востоком ЕТР. Такая погода весной и в начале лета особенно опасна для сельского хозяйства.

Жаркая и чаще дождливая погода наблюдается при выходе на западные и центральные районы ЕТР черноморских циклонов, с которыми на восток ЕТР поступает тропический воздух с Кавказа и Каспийского моря.

В холодные летние сезоны характер синоптических процессов первой и второй половины лета не одинаков. В одну половину погода может определяться полярным антициклоном, приносящим холодный арктический воздух, который не прогревается над северными районами ЕТР; другую половину лета вследствие активизации циклонической деятельности устанавливается холодная дождливая погода.

Лето сравнительно короткое и умеренно теплое. Период со средней суточной температурой выше 15 °С длится в среднем 96 дней (см. табл. 1). В 1957 г. продолжительность этого периода составила 138 дней (очень теплыми были май и сентябрь), а в 1983 г. — всего 53 дня. В это холодное лето все 3 месяца имели отрицательную аномалию температуры, особенно холодными были июнь и август.

Для лета характерна наибольшая продолжительность солнечного сияния — до 10 часов за сутки. Фактическая продолжительность солнечного сияния составляет 57 — 59 % теоретически возможной, а зимой она не превышает 17 — 40 % возможной. И хотя летом выпадает наибольшее из всех сезонов количество осадков (около 180 мм), число пасмурных дней без солнца наименьшее в году. Летом и весной наблюдается наименьшее число дней с мелкими осадками, но возрастает число дней с осадками крупных градаций, преобладают ливневые дожди.

Ливни охватывают небольшие площади и имеют относительно случайное пространственно-временное распределение.

Средняя месячная температура самого теплого летнего месяца июля составляет 19 °С. Максимальная температура колеблется между 25 и 30 °С, а абсолютный максимум равен 37 — 39 °С. Абсолютный минимум в июне составляет −3 °С, в июле и августе за весь период наблюдений никогда не отмечалось понижение температуры воздуха до отрицательных значений [2].

Холодными были летние сезоны в 1950, 1976, 1978, 1990, 1994 гг. Самым холодным оказалось лето 1994 г. (15,5 °С). Средняя месячная температура воздуха в июне и августе была ниже средней многолетней соответственно на 2,5 и 1,8 °С, в июле на 2,9 °С. За июнь и август выпало осадков около 63 % от многолетних значений.

Холодная и дождливая погода летом 1978 г. была обусловлена активной циклонической деятельностью, охватившей почти всю ЕТР. В течение всего вегетационного периода наблюдалась отрицательная аномалия температуры. Средняя сезонная температура воздуха летом была на 2,0 °С ниже многолетних значений.

Средняя суточная температура перешла через 15 °С 23 июня, т. е. почти на 3 недели позже средней многолетней даты. За все лето было 11 жарких дней (с температурой 25 °С и выше). Лето 1978 г. отличалось и обильными осадками. В течение 58 дней выпадали дожди. За три летних месяца выпало 280 мм, в 1,5 раза больше многолетних значений за сезон. Летние осадки обложного характера связаны с западными циклонами, проходящими вблизи Саранска. Обильные осадки вегетационного периода при пониженном температурном фоне создают условия для избыточного увлажнения.

Самыми теплыми в прошлом столетии были летние сезоны 1936, 1938, 1954, 1981 гг., но особенно лето 1972 г. Средняя месячная температура воздуха превышала норму в июне на 1,9 °С, в июле — на 3,3 °С, в августе — на 6,8 °С. С 1 по 14 июля и почти в течение всего августа (за исключением 5 дней) непрерывно средняя суточная температура воздуха превышала 20 °С. Дневная температура выше 25 °С наблюдалась в июле и августе в течение 54 дней. С максимальной температурой 30 °С и выше за сезон было отмечено 37 дней. Июль и август были очень засушливыми, количество осадков составило в июле 45, а в августе — 0 % от многолетних значений.

Преобладающим синоптическим процессом в этот сезон было смещение антициклонов с запада, северо-запада и севера через центральные и восточные районы ЕТР. По западной периферии антициклонов на ЕТР выносился сухой, сильно прогретый воздух с Нижнего Поволжья и Средней Азии. Длительное отсутствие осадков и высокая температура воздуха обусловили особо опасную засуху и чрезвычайную пожароопасность лесов.

Нормальное количество осадков для Саранска в июне — 57 мм, в июле — 71 мм, в августе — 52 мм [2]. За весь период наблюдений наибольшее количество осадков отмечалось в июне 1980 г. (132 мм), в июле 1943 г. (195 мм), в августе 1984 г. (126 мм) и за летние периоды 1943, 1976, 1978, 1980, 1990, 1995 гг. Осадки летом выпадают преимущественно ливневого характера с грозами, нередко со шквалами. Наиболее сильные грозы и шквалы наблюдаются при прохождении фронтов окклюзии и малоподвижных фронтов с волнами.

Осенью происходят постепенное усиление сибирского антициклона и углубление исландской депрессии, что приводит к усилению циклонической деятельности. Траектория западных циклонов постепенно смещается к югу. Холодный воздух северных морей в тыловой части западных и северо-западных циклонов все чаще проникает на юг, а их повторяемость по сравнению с летом увеличивается вдвое. В средних широтах ЕТР в это время часто наблюдается облачная дождливая погода. Если скандинавские и стационарные антициклоны усиливаются за счет сибирского, становясь его отрогом, то устанавливается сухая, но достаточно холодная погода.

Осенний сезон начинается обычно с заморозков в воздухе и на поверхности почвы, с переходом среднесуточной температуры через 15 °С к более низким значениям (1 сентября), а заканчивается с переходом температуры воздуха через 0 °С (4 ноября) к отрицательным температурам и появлением первого снежного покрова. Средняя месячная температура воздуха понижается от сентября к ноябрю с 11,5 до −3,0 °С. Средняя дата первого заморозка осенью приходится на 28 сентября. Но уже в начале сентября на ровных и открытых местах случаются первые радиационные заморозки. Самый ранний заморозок в Саранске отмечен 6 сентября 1949 г. [1].

Типичный осенний месяц — октябрь. Средняя температура воздуха еще положительна (4,0 °С),

а ночные понижения температуры ниже 0 °С носят характер заморозков. К концу месяца чаще наблюдаются вторжения холодных арктических масс, и вследствие радиационного выхолаживания температура воздуха опускается ниже 0 °С. По средним многолетним срокам устойчивый переход температуры воздуха через 0 °С к отрицательным значениям происходит в начале ноября (5.XI). Ночные заморозки сменяются систематическими морозами, потепление днем приводит к оттепелям, уменьшается продолжительность солнечного сияния, резко увеличивается число пасмурных дней без солнца, растет число дней с осадками при уменьшении их количества, идут мелкие моросящие дожди, иногда мокрый снег.

В отдельные годы в зависимости от характера циркуляции осень может быть аномально теплой или холодной.

Примером холодной осени является осень 1976 г. В сентябре и октябре этого года циклоны проходили с запада и северо-запада южнее и восточнее Саранска, а в тыл им смещались антициклоны, приносящие холодный воздух с северных морей. В октябре антициклоны часто стационировали над центральными районами ЕТР, вследствие чего ночью наблюдалось дополнительное радиационное выхолаживание воздуха. Октябрь этого года оказался самым холодным месяцем за весь период наблюдений. Средняя температура за месяц составила −2,1 °С, что на 6,1 °С ниже многолетних значений. В ноябре циклоны смещались с запада на восток по широте Саранска.

Переход средней суточной температуры воздуха через 5 °С в сторону понижения произошел 28 сентября, а через 0 °С — 13 октября (примерно на 3 недели раньше обычного). Первый заморозок отмечался 20 сентября, на неделю раньше многолетних средних сроков. Большую часть октября осадки выпадали в виде снега. Устойчивый снежный покров образовался 20 ноября, в срок, близкий к средним многолетним (22.XI).

Холодной и сырой была осень 1973 г. Во все месяцы количество осадков превышало многолетние значения, особенно в октябре (выпало около двух месячных норм). Необычно холодными были также осенние сезоны в 1941, 1956, 1959, 1976 и 1987 гг.

К наиболее теплым можно отнести осенние сезоны в 1937, 1938, 1963, 1971, 1974, 1993 гг. Самым теплым осенним месяцем были сентябрь 1938 г. и октябрь 1974 г.

Обычно теплая осень наблюдается при стационировании над центром ЕТР малоподвижных антициклонов или при прохождении через средние широты ЕТР западных антициклонов.

В сентябре и октябре в результате выноса теплых воздушных масс с юга периферии малоподвижных антициклонов наступает период теплой и сухой погоды, называемой бабьим летом. Прощальный привет перед ненастьем лето посылает не ежегодно, примерно треть всех сентябрей нас не радовали короткими периодами сухой и солнечной погоды.

Самой теплой и сухой за последние 50 лет была осень 1974 г. Октябрь в этом сезоне оказался самым теплым за весь период наблюдений. Отклонение от средней многолетней температуры в октябре составило 4,6 °С. Средняя суточная температура перешла через 0 °С 6 ноября.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Научно-прикладной справочник по агроклиматическим ресурсам. Ч. 1 — 2. Вып. 29. ВВУГКС. Н. Новгород, 1991. 656 с.

2. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Ч. 1 — 6. Вып. 29. Спб.: Гидрометеоиздат, 1992. 583 с.

Поступило 14.02.07.

НАБЛЮДЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ПОСТА МОРДОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА имени Н.П. ОГАРЕВА (Саранск, 2007 год)

С. Е. Хлевина,
Г. С. Антонюк

В среднем 2006 г. оказался на 1,4 °С теплее обычного. Большую часть года наблюдались положительные аномалии температуры воздуха, максимальными они были в июне (+3,5 °С), в сентябре-октябре (+2,7 °С) и особенно в декабре: средняя месячная температура его превысила норму на 7,3 °С. (рис. 1).

Такой теплый декабрь отмечен впервые за 25 лет наблюдений метеопоста МГУ.

Близкой к многолетним значениям была температура в мае. Отрицательные отклонения: −1,0 °С, −1,9 °С, −3,3 °С наблюдались в июле, январе, феврале соответственно.

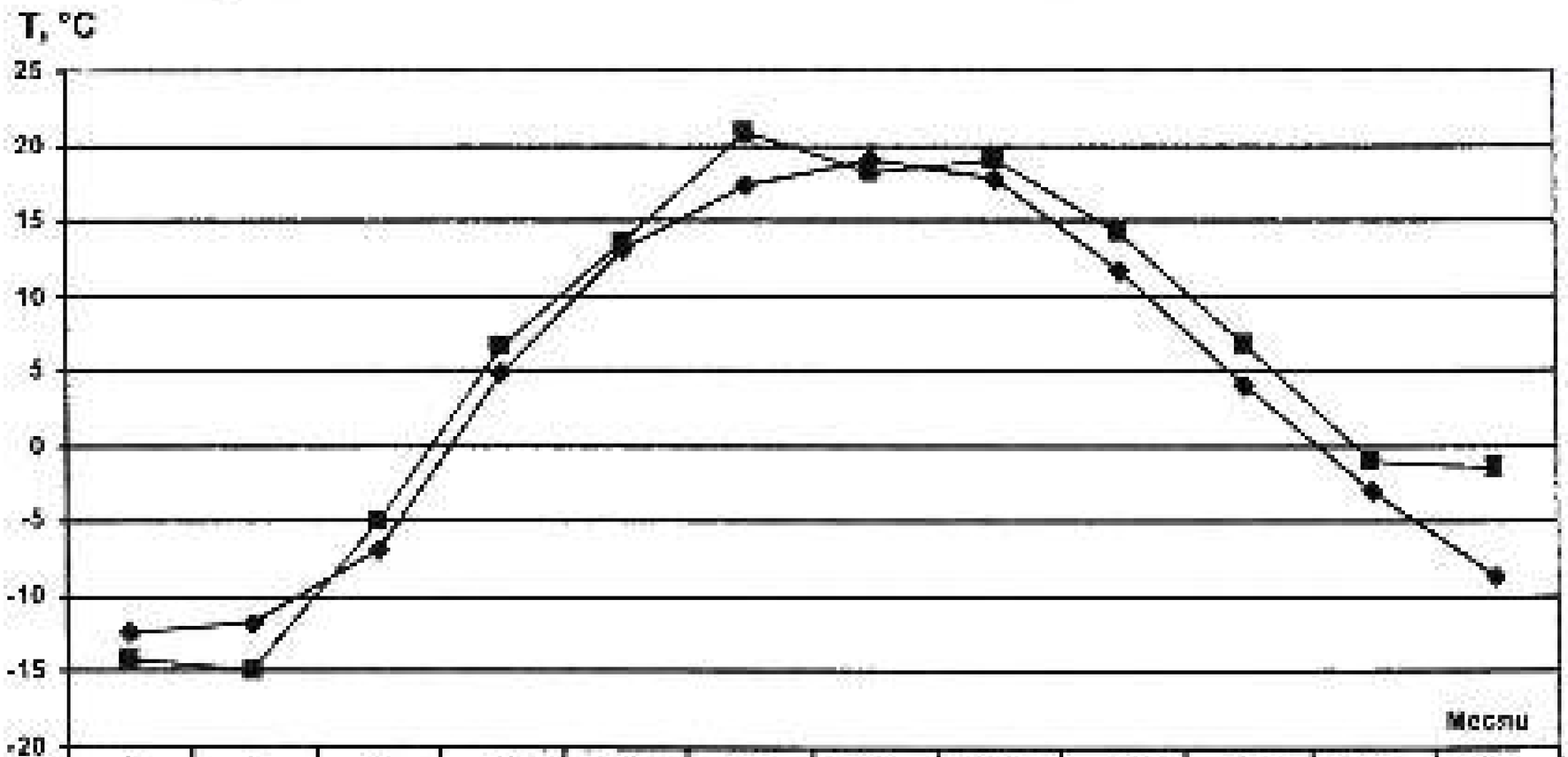
Самым жарким месяцем в 2006 г. был июнь (20,8 °С), самым холодным — февраль (−15,0 °С), хотя в обычные годы самым теплым месяцем является июль (19,2 °С), а самым холодным — январь (−12,3 °С).

Годовая амплитуда составила 35,8 °С при норме 31,5 °С.

Но если анализировать температурный режим по сезонам, то в целом температура зимой 2005 — 2006 гг. оказалась близкой к норме за счет необычно теплого (−4,0 °С) декабря 2005 г. и составила −11,1 °С (норма −10,9 °С).

Весна, лето, осень в целом были теплыми, в среднем температура была выше многолетних значений на 1 — 2°С, но часто отмечались межсуточные и междекадные колебания температуры. Приведем график хода среднедекадных температур летом 2006 г. (рис. 2).

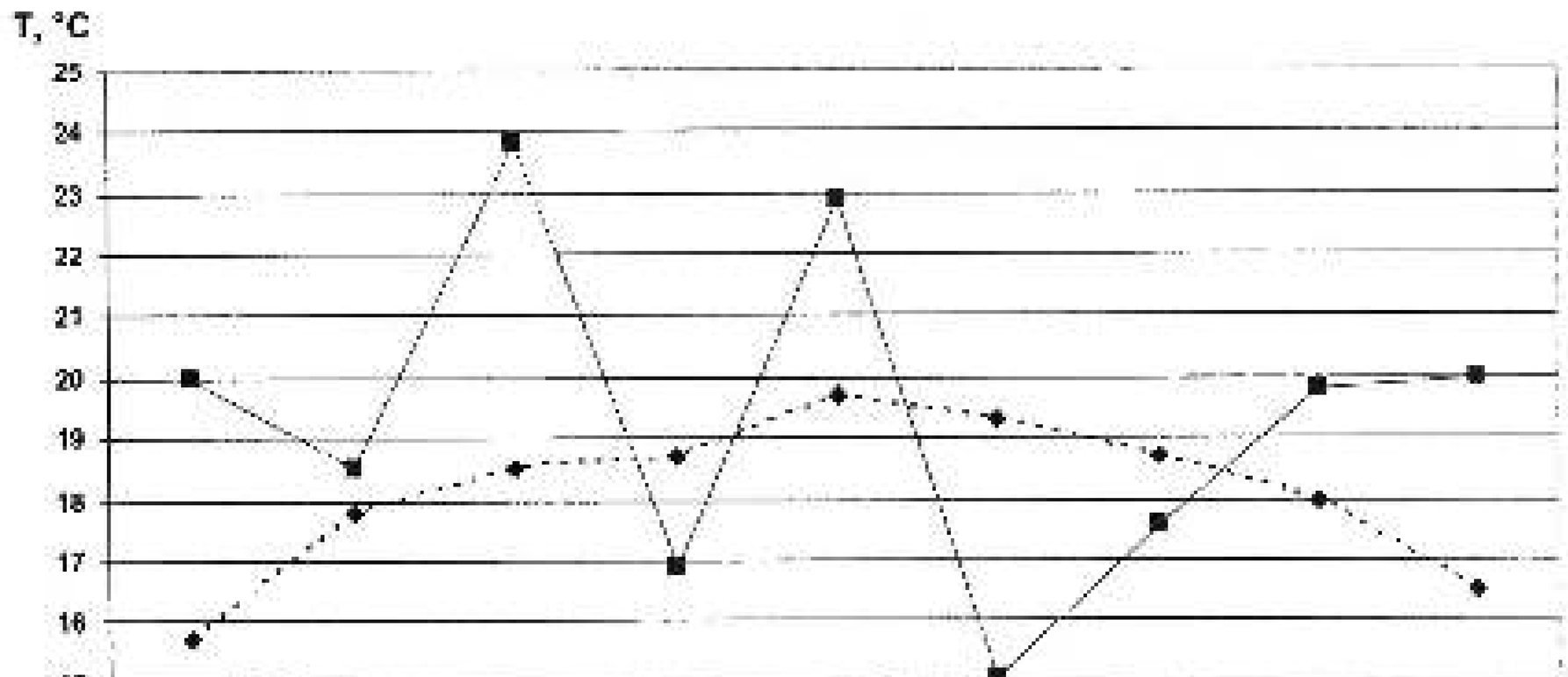
Жаркими были первая и третья декады июня, вторая июля, вторая — третья августа: в среднем температура находилась в пределах 20 — 24 °С, абсолютный максимум составлял 30 — 33 °С.



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
норма	−12,3	−11,7	−6,9	4,8	13,1	17,3	19,2	17,7	11,8	4,1	−3	−8,7
фактическая	−14,2	−15	−4,9	6,6	13,7	20,8	18,2	19,2	14,3	6,8	−1	- 1,4

Рисунок 1
Годовой ход среднемесячной температуры воздуха в 2006 году

© С. Е. Хлевина, Г. С. Антонюк, 2008

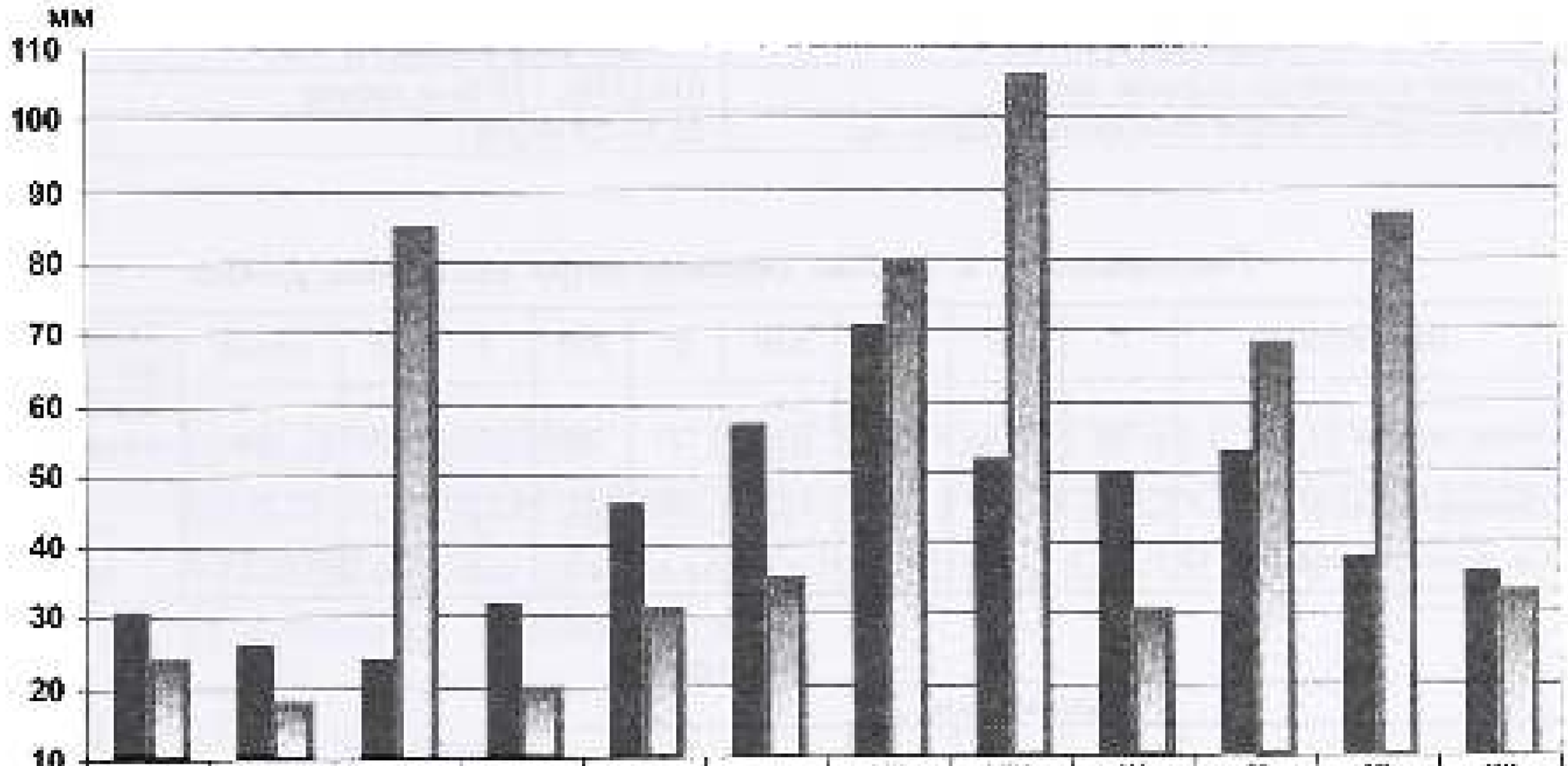


	I	II	III	I	II	III	I	II	III
норма	15,7	17,8	18,5	18,7	19,7	19,3	18,7	18	16,5
фактическая	20	18,5	23,8	16,9	22,9	15,1	17,6	19,6	20

июнь июль август

Рисунок 2

Среднедекадная температура воздуха летом 2006 г.



месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
норма	31	26	24	32	46	57	71	52	50	53	38	36
фактическая	24	18	85	20	31	35	80	106	30	68	86	33

Рисунок 3

Годовой ход осадков

Прохладными зарегистрированы первые декады июля (16,9 °С) и августа (17,6 °С), третья декада июля (15,1 °С), что ниже многолетних значений на 1 — 4 °С. В эти периоды максимум днем не превышал 20 — 25 °С, в отдельные дни 15 — 16 °С, а в ночные часы ртутный столбик понижался до 7 — 12 °С.

Первые два месяца зимы 2006 — 2007 г. удивили нас всеми метеорологическими элементами. Наблюдалась пасмурная, почти с ежедневными осадками погода. Оттепели были круглосуточными и продолжительными. В результате средняя температура первой и второй декад декабря 2006 г., второй января

оказались положительными и составили 0,4 — 2,0 °С тепла.

По многолетним данным среднедекадные температуры в эти периоды должны равняться −6,3 °С, −9,3 °С, −12,2 °С соответственно, что ниже фактических температур на 8 — 13 °С.

В дневные часы интенсивность оттепелей достигала 3 — 6 °С тепла. В среднем температура в январе равнялась −2,0 °С, что выше обычного на 10,3 °С. Такие высокие температуры в декабре — январе отмечены впервые за 25 лет наблюдений метеопоста МГУ и за весь период наблюдений (с 1924 года) на Авиаметеостанции Саранска.

По режиму осадков 2006 г. в целом был влажным: их годовое количество (616 мм) превысило многолетнее значение на 19 %. Однако в течение года зарегистрированы значительные отклонения по месяцам (рис. 3).

Обилием осадков отмечались март, июль, август, октябрь и ноябрь. Больше всего выпало осадков в августе (106 мм — 204 % от нормы), но максимальное превышение от многолетних значений зарегистрировано в марте: при норме 24 мм выпало 85, что на 256 % больше обычного. Такое количество осадков в марте отмечалось впервые за весь период наблюдений.

В декабре сумма осадков была близкой к многолетним значениям, а в остальные месяцы года отмечался их недобор на 22 — 40%.

Максимальное суточное количество осадков (23,3 мм) зарегистрировано 24 марта 2006 года, чуть меньше 22,6 мм — 6 августа, 21,2 мм — 1 октября.

Таблица

Наблюдения метеорологического поста МГУ г. Саранск 2006 г.

Средняя температура воздуха, °С	5,3 (норма 3,9) л *t* = +1,4
Максимальная температура воздуха, °С	33,3; 5 июня (норма +39)
Минимальная температура воздуха, °С	34,0:9 февраля (норма 44)
Годовое количество осадков, мм	616 (516); 119 % от нормы
Наибольшее суточное количество осадков, мм	23.3 – 24 марта

Повторяемость и средняя скорость ветра различных румбов

Показатель	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль	Скорость ветра, м/с	
										максимальная	Средняя за год
Число случаев	70	116	19	113	121	268	129	149	110		
Повторяемость, %	7	12	2	12	12	27	13	15	—	—	—
Ср. скорость ветра, м/с	4,2	4,7	4,3	4,8	5,6	4,9	4,4	4,5	—	16	4,7

Число дней

С осадками (мм), ≥										дождя	снегом	градом	грозой	туманом	метелью	гололедом
0,1	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	30,0	50,0	80,0	120,0							
192	124	83	41	14	4	0	0	0	0	125	108	2	27	27	22	3

Ясных		Со среднесуточной температурой					
по общей	по нижней	−25,0 и ниже	−24,9 — −20,0	−19,9 — −15,0	14,9 — −10,0	−9,9 — −5,0	−4,9 — 0,0
35	99	11	8	10	16	29	50

Пасмурных		Со среднесуточной температурой					
по общей облачности	по нижней облачности	0,1 — 5,0	5,1 — 10,0	10,1 — 15,0	15,1 — 20,0	20,1 — 25,0	выше 25,0
231	139	49	28	68	54	35	7

Число случаев со скоростью ветра (м/с)

Срок	9 ч	12 ч	15 ч
0-1	67	39	26
2-3	106	94	81
4-5	104	95	115
6-7	53	89	80
8-9	16	22	30
10-13	17	25	27
≥ 14	2	1	6

Из-за теплой погоды зимой 2006 — 2007 гг. наблюдались отклонения в образовании и сохранении снежного покрова.

Первый снег зарегистрирован 14 октября, но снежный покров установился 7 ноября, а уже через три дня растаял. Второй раз он образовался 12 ноября и к концу первой декады декабря разрушился. И так продолжалось до конца декабря и в январе. Снежный покров лежал с проталинами, высота его по постоянной рейке находилась в пределах 5 — 15 м, в конце января за счет сильного снегопада увеличилась до 27 — 30 см. По многолетним данным наибольшая высота снежного покрова по постоянной рейке может достигать к концу января 60 см.

Неблагоприятных явлений в 2006 г. было 122: туманы, метели, гололед, снегопады, усиление ветра до 15 и более м / с, грозы, град, ливни, резкие перепады среднесуточной температуры воздуха (±5 °С), сильные морозы (−30 °С и ниже), жара (+30 °С и выше).

Сильные морозы наблюдались 10 дней (в январе — феврале 2006 г.), жара — 15 дней в летний период.

Преобладающее направление ветра — юго-западное, средняя скорость его — 4,7 м/с, максимальная — 16 м/с.

Поступила 14.02.07.

НАБЛЮДЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ПОСТА МОРДОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА имени Н.П. ОГАРЕВА (Саранск, 2006 год)

С. Е. Хлевина,
Г. С. Антонюк,
А. С. Ершков

2005 г. был аномально теплым: средняя годовая температура воздуха составила 6,5 °С, что выше многолетних значений на 2,6 °С. За весь период метеорологических наблюдений (с 1982 г.) на метеопосту МГУ такая или более высокая среднегодовая температура отмечались 2 раза: в 1989 и 1995 г.

Самым холодным месяцем, как и в 2004 г., оказался февраль: его среднемесячная температура составила −9,8 °С, но и она была выше многолетних значений на 1,9 °С.

Самая высокая среднемесячная температура наблюдалась в июле и оказалась равной 19,7 °С, при норме 19,2 °С.

Из рис. 1 видно, что положительные среднемесячные отклонения наблюдались во все месяцы года, за исключением марта, когда средняя температура была ниже нормы на

© С. Е. Хлевина, Г. С. Антонюк, А. С. Ершков, 2008

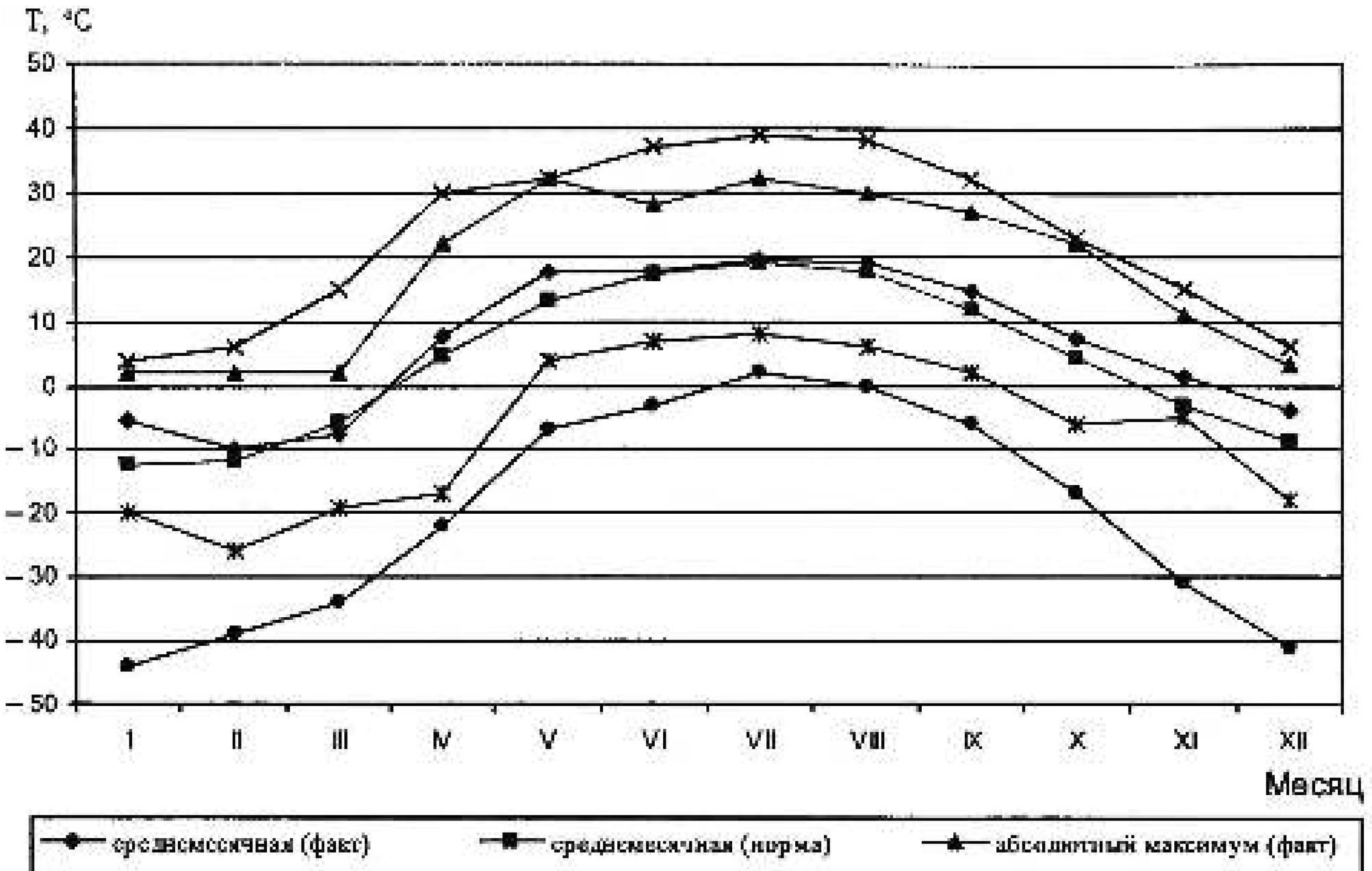


Рисунок 1

Годовой ход среднемесячной, максимальной и минимальной температуры воздуха

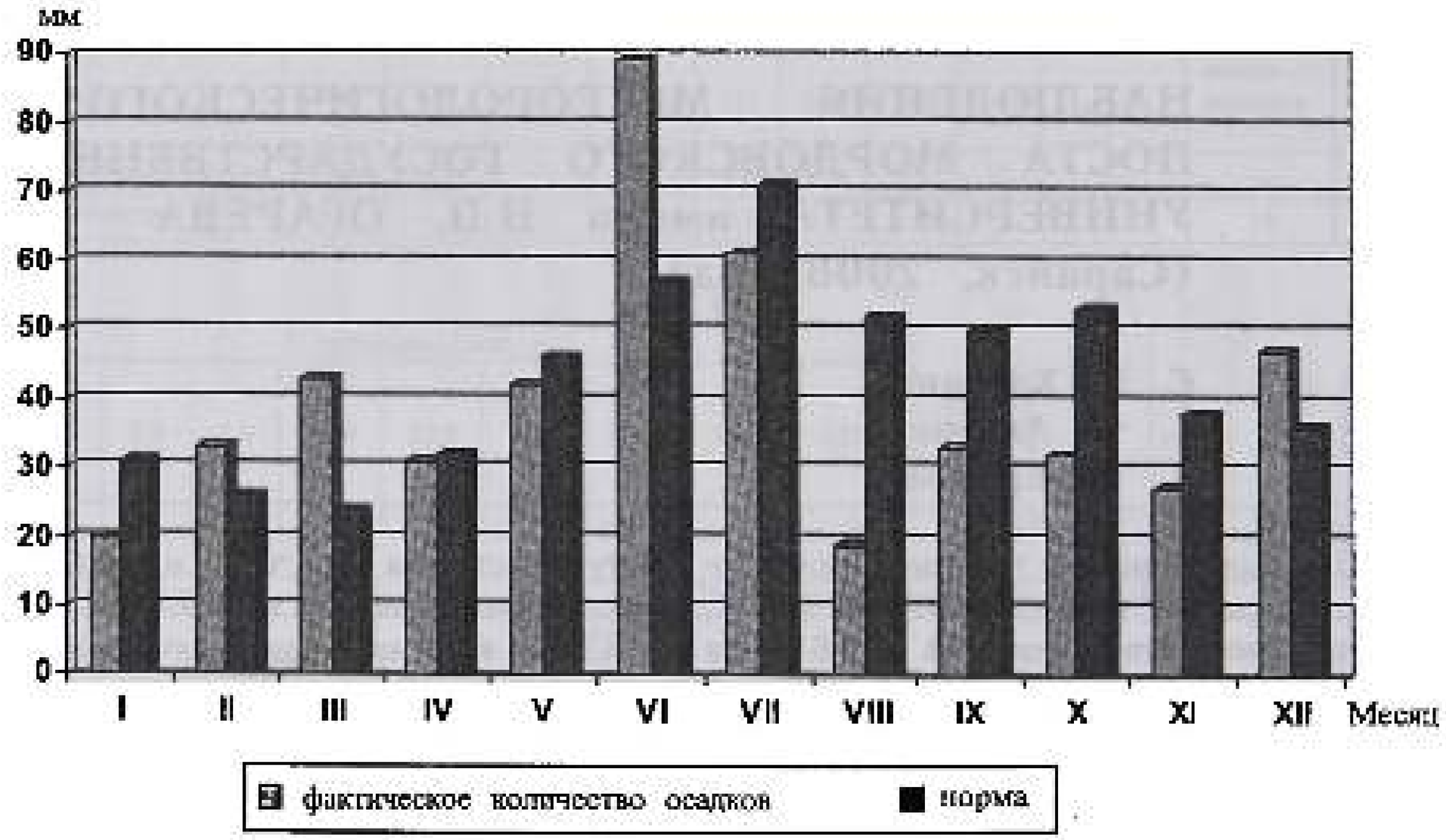


Рисунок 2

Годовой ход осадков

1,7 °С и составила 7,6 °С мороза. Среднемесячная температура в июне и июле была близка к многолетней; отклонения не превысили 0,5 °С, но были также положительными.

В 2005 г. удивителен ход экстремальных температур: абсолютный максимум в марте был низким, всего 2 °С, при норме 15 °С. Май был теплее июня: в мае воздух прогревался до 32 °С, а июне только до 28 °С. В июле — августе абсолютный максимум составлял 32 и 30 °С соответственно, но не превысил экстремальных значений (38 — 39 °С).

Абсолютный минимум в зимние месяцы: в январе, феврале, декабре — составил всего 20, 26 и 18 °С мороза соответственно; а в мае — начале июня и сентябре не зарегистрировано ни одного случая с заморозками в воздухе, хотя в обычные годы они бывают интенсивностью 3 – 7 °С мороза. В октябре ртутный столбик понижался до 6 ° мороза, а в ноябре только до −5 °С.

Осадки в 2005 году распределялись неравномерно: в большую часть года отмечался их недобор; в феврале, марте, июне, декабре их выпало больше нормы (рис. 2).

В сумме за год осадков выпало 477 мм (при норме 516 мм).

Описание погоды по сезонам: зима, весна, лето 2005 г. — было дано в «Вестнике МГУ» 3 — 4 за 2005 г. Кратко остановимся на сезонах: осень 2005 г. и зима 2005 — 2006 г.

Осень 2005 годы наступила 18 сентября: средняя суточная температура воздуха перешла через 15 °С к более низким значениям. Была она теплой и с недобором осадков. Средняя сезонная температура составила 7,8 °С. (при норме 4,2 °С). Заморозки в воздухе начались только с 20 октября. Осадков выпало 92 мм, что составляет 65 % от многолетних значений.

Зима 2005 — 2006 годов наступила поздно — 22 ноября. Средняя суточная температура перешла через 0 °С к отрицательным значениям, но морозы были слабыми: температура ниже −3 —5 °С не опускалась, а максимальная до 22 ноября повышалась до 9 — 11 °С тепла и в среднем за ноябрь температура составила 1,3 °С тепла (при норме −3,0 °С).

Устойчивый снежный покров установился 30 ноября, но в декабре из-за частых оттепелей подтаивал и высота его колебалась от 10 до 20 см.

Первый месяц зимы — декабрь — был теплым, средняя температура его составила −4,0 °С, что выше нормы на 4,7 °С.

Январь и первая декада февраля удивили нас продолжительными морозами: среднесуточная температура в январе в течение 9 дней была ниже 20 ° мороза, минимальная понижалась до −28, −32 °С. Даже днем максимальная температура составляла −22, −27 °С. И в среднем за январь 2006 года температура оказалась равной −14,2 °С, что ниже нормы на 1,9 °

В первой декаде февраля было очень холодно: средняя ее температура составила −25 °С, при норме −13,2 °С. Минимальная понижалась до 31 — 34 · мороза. Такие продолжительные периоды с сильными морозами наблюдались в январе 1987 и феврале 1994 г.

Поступила 16.02.07.

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭМПИРИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ПАРАМЕТРА ДРУЖНОСТИ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ОТ ВЕЛИЧИНЫ МАКСИМАЛЬНОГО СУТОЧНОГО СЛОЯ ВОДООТДАЧИ ИЗ СНЕГА ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ РМ

А. М. Шутов

Свод правил СП33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик» [2] рекомендует определять расходы воды весеннего половодья по формуле:

$$Q_{p\%} = \frac{K_0 h_{p\%} \mu \delta \delta_1 \delta_2 A}{(A + A_1)^n}, \quad (1)$$

где K_0 — параметр, характеризующий дружность весеннего половодья, который рассчитывают как среднее из значений, определенных по данным нескольких рек-аналогов, обратным путем из формулы (1); $h_{p\%}$ — расчетный слой суммарного весеннего стока (без срезки грунтового питания), мм, ежегодной вероятности превышения $p\%$, который определяют в зависимости от коэффициента вариации C_v и отношения C_s / C_v а также среднего многолетнего слоя стока h_0, устанавливаемого по аналогам или по карте этого параметра; μ — коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров кривых распределения слоев стока и максимальных расходов воды; δ, δ_1, δ_2 — коэффициенты, учитывающие влияние водохранилищ, прудов и проточных озер (δ), залесенности (δ_1) и заболоченности речных водосборов (δ_2) на максимальные расходы воды;

A — площадь водосбора исследуемой реки до расчетного створа, кв. км; A_1 — дополнительная площадь, учитывающая снижение интенсивности редукции модуля максимального стока с уменьшением площади водосбора, кв. км, n – показатель степени редукции.

Порядок определения указанных параметров формулы (1) достаточно подробно изложен в работах [1; 2; 3; 4]. Следует отметить, что редукционная формула (1) применяется для рек с площадями водосборов от элементарно малых (менее 1 кв. км) до 20 000 кв. км.

При наличии данных метеорологических наблюдений, позволяющих рассчитывать водоотдачу из снежного покрова, расходы воды весеннего половодья малых рек допускается определять по упрощенным генетическим формулам [2]. Одной из таких формул является:

$$Q_{p\%} = \frac{B_{b,max,p\%} A}{1 + \tau_{cs} \left(B_{b,max,p\%} / h_{n,p\%} \right)}, \quad (2)$$

где $B_{b,max,p\%}$ — максимальный суточный слой водоотдачи из снега вероятностью превышения $p\%$, мм; τ_{cs} — время сдвига между центром тяжести максимума водоотдачи и максимума стока, являющееся показателем времени добегания ϕ; $h_{n,p\%}$ — максимальный слой стока за фазу подъема весеннего половодья, вероятностью превышения $p\%$, мм; Определение параметров генетической формулы (2) подробно описано в работах [3; 4].

При определении расходов воды весеннего половодья в рассматриваемом регионе для малых водосборов ($A < 200$ кв. км) по редукционной формуле (1) возникает ряд объективных трудностей, связанных с выбором аналога. Кроме того, в стуктуру формулы (1) входят поправочные коэффициенты как к слою стока, так и к расходам воды, введение которых увеличивает статическую неустойчивость расчетов и приводит к грубым просчетам.

Оптимальным решением при расчетах расхода воды весеннего половодья при $A > 200$ кв. км следует считать производство расчетов по обеим предлагаемым формулам (1; 2) с дальнейшим анализом полученных результатов.

Практика выполнения инженерно-гидрологических расчетов при проектировании гидротехнических сооружений показала, что результаты одновременных расчетов по редукционной и генетической формулам при площадях менее 1 кв. км до 200 кв. км в большинстве

© А. М. Шутов, 2008

случаев отличаются незначительно — в пределах допустимой ошибки (до 5 %).

Результаты анализа полученных величин при превышении допустимой погрешности (ошибка более 5 %) показывают, что при расчетах по редукционной формуле (1) рассчитанная по аналогу величина параметра дружности половодья K_0 завышена или занижена, что и приводит к значительной погрешности в расчетах. Параметр дружности занижен если исследуемый бассейн расположен в области рассеченного рельефа, а за аналог взят бассейн с более равнинным рельефом, и наоборот.

Различия в величинах параметра дружности половодья наблюдаются даже при площадях водосборов более 1 000 кв. км (табл.).

Параметр K_0 зависит от многих физико-географических факторов, но превалирующей следует считать величину максимального суточного слоя водоотдачи из снега — $\overline{B}_{1,max}$. Последнее подтверждается выявленной зависимостью $K_0 = f(\overline{B}_{1,max})$ для исследуемого региона. Указанная зависимость аппроксимируется уравнением:

$$K_0 = \frac{0.226 \ \overline{B}_{1,max}^{1.41}}{10^3} \qquad (3)$$

где $\overline{B}_{1,max}$ — норма максимального суточного слоя водоотдачи из снега, мм.

Коэффициент корреляции выявленной связи $r = 0{,}87 \pm 0.02$.

При расчетах расхода воды весеннего половодья на малых водосборах одновременно по редукционной (1) и генетической формулам (2), величину параметра K_0 следует определять по зависимости его от максимального суточного слоя водоотдачи из снега (3).

Величину параметра $B_{1,max}$ следует определять по возможности по аналогу. При отсутствии такового по карте этого параметра опубликованной в работах [3; 4].

Таблица 1.

Параметр дружности весеннего половодья по данным гидрометрических наблюдений

Река (пункт)	$K_0 \cdot 10^3$	
	данные Государственного гидрологического института*	данные Института «Мелиоводхоз»**
Алатырь (Тургенево)	19,9	10,3
Инсар (Саранск)	16,9	14,5
Мокша (Темников)	19,5	8,58
Исса (Паево)	14,9	8,01
Сивинь (Сивинь)	18,7	10,6
Вад (Авдялово)	20,5	16,4
Виндрей (Леплеевское)	16,3	12,4

* Ресурсы поверхностных вод СССР, М. Т. 10, Кн. 1.

** Исследование и расчеты стока рек, для проектирования мелиоративных систем в Нечерноземной зоне СССР, М. Кн. 4.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Евстигнеев В. М.** Речной сток и гидрологические расчеты / В. М. Евстигнеев. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. 304 с.

2. Определение основных расчетных гидрологических характеристик СП33-101-2003. М.: Госстрой России, 2004. 73 с.

3. **Шутов А. М.** Вопросы инженерной гидрологии рек республики Мордовия. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2005. 74 с.

4. **Шутов А. М.** Расчет максимальных расходов воды весеннего половодья на малых реках Республики Мордовия // Вестн. Мордов. ун-та. 2003. № 3 — 4. С. 106 — 112.

Поступила 14.02.07.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

М. А. Жулина, кандидат географических наук,
Н. Н. Логинова, кандидат географических наук,
С. В. Сарайкина, кандидат географических наук,
И. А. Семина, кандидат географических наук,
Л. В. Сотова, кандидат географических наук,
И. П. Федорцов, кандидат географических наук,
Л. Н. Фоломейкина, кандидат географических наук

На современном этапе развития российских регионов особое значение имеет эффективность использования уже созданного экономического потенциала. Это особенно актуально для регионального развития сложившейся структуры населения и хозяйства.

Совершенствование производственной и территориальной структуры РМ, поиск путей устранения существующих диспропорций, перепрофилирование, реконструкция и модернизация производственных объектов могут внести значительный вклад в реализацию новой региональной экономической политики республики.

В начале XXI в. наметились некоторые позитивные сдвиги в демографической ситуации республики, чего не наблюдалось на протяжении последнего десятилетия. По-видимому, острейший демографический кризис, имевший два пика 1992 — 1994 гг. и 1998 — 1999 гг. — в определенной мере преодолен.

Тем не менее в республике по-прежнему наблюдается депопуляция: с 1992 г. отмечается естественная убыль населения, которая в последние 5 лет остается на уровне 10 — 10,5 тыс. человек (табл. 1). Естественный прирост населения республики уменьшается с середины прошлого века. Падение его уровня происходило в результате сокращения рождаемости и роста смертности. В настоящее время показатели рождаемости в два раза меньше смертности. Нужно отметить, что показатели рождаемости в последние 5 лет несколько выросли, но показатели смертности продолжают ухудшаться. Так, рождаемость в 2005 г. составила 8,6 ‰, смертность — 17,2, а естественная убыль — 8,6 ‰ [2].

Особую тревогу вызывает высокая смертность в трудоспособном возрасте, причем смертность мужчин в 5 раз превышает смертность женщин. Уровень младенческой смертности в РМ один из самых низких среди ре-

Таблица 1

Численность населения (на начало года, тыс. человек) [3]

	1990 г.	1995 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2001 г.	2005 г.
Россия	147 662	147 938	147 137	146 739	146 328	144 819	142,3
ПФО	31 818	32 278	32 208	32 157	32 111	31 840	30 710
Республика Мордовия	963	959	950	944	937	920	856,8

© М. А. Жулина, Н. Н. Логинова, С. В. Сарайкина, И. А. Семина, Л. В. Сотова, И. П. Федорцов, Л. Н. Фоломейкина, 2008

гионов РФ и в 2005 г. составил 9,1 ‰, тогда как среднероссийский показатель находится на уровне 11,6 ‰.

Положение в брачно-семейной сфере республики можно охарактеризовать как неустойчивое, но более благополучное, чем в целом по РФ и ПФО. Так, в 2005 г. на 1 000 браков в РМ приходилось 534 развода, тогда как в РФ и ПФО — 649. Вместе с тем нужно отметить, что количество зарегистрированных браков несколько увеличилось, а количество разводов сократилось. Например, в РМ в 2005 г. коэффициент брачности составил 6,6 ‰, в ПФО — 6,3, в РФ — 6,8 ‰ [3].

Следует обратить внимание на популярность неоформленных брачных союзов, о чем свидетельствует динамика внебрачных рождений. Так, доля детей в РМ, родившихся вне юридически оформленного брака в 2005 г., составила 20,9 % от общего числа родившихся. Возраст матерей при внебрачных рождениях имеет два пиковых значения: 14 — 18 и 30 — 35 лет.

На ухудшение общих показателей демографической ситуации оказывает влияние и такой фактор, как старение населения: растет экономическая нагрузка на его работающую часть. Так, в 2005 г. на 1 000 лиц трудоспособного возраста всего приходилось 589 нетрудоспособных, детей и подростков — 242, лиц старше трудоспособного возраста — 347. По прогнозу к 2025 г. показатель демографической нагрузки значительно возрастет и составит 890 лиц нетрудоспособного возраста, в том числе 322 детей и подростков и 569 пожилых [2].

Республика Мордовия начиная с 1990 г. ежегодно имела отрицательное сальдо миграции. В 2005 г. в составе ПФО Мордовия являлась одним из «лидеров» по миграционному оттоку: −27,5 человека на 10 тыс. населения (при этом в РФ: +6,9 человека, а в ПФО: −1,5). Это дает основание говорить о том, что наша республика не привлекательна как для внешних мигрантов, так и для местного населения. Основной поток мигрантов направляется в Москву и Московскую область (66,0 %), Нижегородскую (10,0 %) и Самарскую (3,5 %) области. Отчасти это связано с низким качеством жизни и ограниченными возможностями для реализации научно-технического и образовательного потенциала населения [2].

Важным показателем современного развития региона является уровень урбанизации. В республике он относительно низкий — 59,2 % (2005). Если не учитывать людность г. Саранска, то уровень урбанизации в Мордовии будет еще более низким и составит всего 36,6 %, из них 22,6 % — жители поселков городского типа (п. г. т.) и малых городов. В связи с тем, что образ жизни в малом городе, тем более в пгт, вряд ли можно отнести к истинно городскому, то настоящих горожан в республике будет не более 1/3 от общей численности населения.

Определенная стабилизация политической и экономической ситуации в стране несомненно положительно отразилась на демографической ситуации в республике. Однако, все долгосрочные прогнозы для Мордовии крайне пессимистичны. В 2015 г. численность населения в РМ составит не более 780 тыс. человек (в 2005 г. — 856,8 тыс. человек). Так как суммарный коэффициент рождаемости составит не более 1,3, а для простого воспроизводства необходимо 2,13, решение проблемы увеличения численности населения является довольно трудной задачей.

Современная организация хозяйства в республике сложилась в результате социально-экономических преобразований во второй половине XX в. Удобное экономико-географическое положение, наличие высококвалифицированных трудовых ресурсов, благоприятные условия для развития аграрного сектора, отсутствие крупной минерально-сырьевой базы предопределили прежде всего развитие трудоемких и нематериалоемких отраслей промышленности, сельского хозяйства, современных систем транспорта и связи.

Республика Мордовия индустриально-аграрный регион России. Масштабы его хозяйственного комплекса относительно невелики: в республике проживет 856,8 тыс. человек, что составляет чуть более 0,5 % всей численности населения страны, а территория ее равна 26,2 тыс. кв. км, т. е. 0,15 % российской. Единство хозяйственного комплекса Мордовии проявляется, с одной стороны, через функциональную общность отраслей и производств — видов хозяйственной деятельности, с другой — через пространственное единство территориальных звеньев такой деятельности (социально-экономических микрорайонов, ло-

кальных АПК, промышленных узлов и др.). Производственной и территориальной общностью охвачены целый ряд промышленных (1 024), сельскохозяйственных (1 704), строительных (994) предприятий и учреждений, а также развитая сеть объектов социальной инфраструктуры различных форм собственности.

Основные направления, темпы и пропорции развития хозяйства республики предопределяются, с одной стороны, требованиями общероссийского разделения труда, общественными потребностями и возможностями страны в целом, с другой — задачей более полного использования материальных, трудовых и природных ресурсов республики, необходимостью дальнейшего повышения уровня ее экономического развития.

По темпам экономического роста Мордовия занимает ведущее место среди субъектов России. В 2004 г. в республике отмечался рост промышленного производства. Реальная заработная плата увеличилась в 2,5 раза и составила в 2005 г. 5 060,7 руб. Реально располагаемые денежные доходы населения возросли в 1,5 раза, оборот розничной торговли — в 2,3 [2].

При оценке современного уровня и структуры хозяйства Мордовии следует принять во внимание особенности предшествующих десятилетий развития экономики. В размещении хозяйственных объектов были нарушены территориальные пропорции, сильно деформирована отраслевая структура промышленности в пользу производства средств производства, недостаточное развитие отраслей социальной инфраструктуры, отсутствие целенаправленной региональной структурной и инвестиционной политики.

Наиболее крупными звеньями территориальной структуры хозяйства к настоящему времени являются внутриреспубликанские социально-экономические микрорайоны. Нами выделены четыре микрорайона (табл. 2). Их отличает специфика в концентрации природных ресурсов, населения, производства. Уровень экономического развития микрорайонов различен.

Задача ускоренного развития республики требует существенного изменения территориальной структуры хозяйства. По состоянию на начало 2006 г. ведущее место занимает Северо-Восточный социально-экономический микрорайон, где сосредоточена основная часть промышленного производства, проживает около 65 % населения (в том числе 84 % городского), находится более 37 % пашни, наиболее развитая инфраструктура.

В составе данного микрорайона находятся два промышленных узла (Саранско-Рузаевский и Чамзинско-Комсомольский) и три промышленных центра (Тургеневский, Ромодановский и Атяшевский).

Саранско-Рузаевский промышленный узел формируется вокруг Саранска и включает в свой состав Рузаевку и прилегающие к эти городам сельские поселения. Узел характеризуется высокой концентрацией основных фондов промышленности и объемами производства, соответственно 64 и 69 %. На современном этапе формирования узел представляет сложную промышленную агломерацию с отраслями общероссийской специализации. Он выступает как крупный поставщик электролампочек, электровыпрямительных устройств, кабельных изделий, вагонов для нефтепродуктов, медицинских препаратов и другой продукции.

Чамзинско-Комсомольский узел начал формироваться в связи со строительством Старошайговского цементного завода. Благоприятные условия — положение на железной дороге, близость к крупному Саранско-Рузаевскому промышленному узлу, богатые месторождения мергеля, опоки, мела, наличие пригодных для строительства промышленных

Таблица 2

Удельный вес социально-экономических микрорайонов республики, % [2]

Микрорайоны	Территория	Население		Объем промышленного производства	Объем капитальных вложений	Пашня
		всего	в том числе городское			
Западный	27,2	14,4	7,7	2,5	11,2	17,5
Центральный	28,8	16,6	8,3	4,8	8,8	34,1
Северо-Восточный	34,0	64,9	84,0	92,2	75,0	37,2
Юго-Восточный	10,0	5,1	—	0,5	5,0	11,2

площадок способствовали размещению в узле цементных заводов, на базе которых созданы производства асбоцементнтных труб и шифера, железобетонных и других изделий, то есть специализацию узла определяет промышленность строительных метериалов.

В *Центральном* специально-экономическом микрорайоне находятся Ковылкинский промышленный узел и четыре промышленных центра (Горбеевский, Краснослободский, Кадошкинский, Инсарский).

Ковылкинский промышленный узел расположен на равнинной местности на берегу Мокши, в узле нескольких автодорог и железной дороги, в центре крупной сельскохозяйственной территории. Его доля во всей промышленности республики сравнительно невелика. Ведущая отрасль здесь — пищевая, доля которой составляет около 40 % валовой продукции всей промышленности узла. Другие отрасли представлены предприятиями машиностроения, легкой, строительных материалов, лесной и деревообрабатывающей.

Западный социально-экономический микрорайон дает 2,5 % объема промышленного производства республики. Здесь находится в стадии интенсивного формирования *Зубово-Полянский* промышленный узел. Он имеет исключительно благоприятные условия — положение на железной дороге автомагистрали федерального значения Москва—Челябинск, хорошая водообеспеченность, наличие трудовых ресурсов, относительно большие запасы леса, что и способствовало размещению в узле предприятий различных отраслей. Современный профиль промышленного узла определяют две отрасли — машиностроение и металлообработка, лесная, деревообрабатывающая промышленность и другие производства.

Кроме указанного промышленного узла на территории микрорайона находятся три промышленных центра (Теньгушевский, Темниковский, Ельниковский), которые специализируются в основном на отраслях пищевой промышленности.

Несколько иные черты размещение свойственны сельскохозяйственному производству республики. Территория Мордовии характеризуется высокой сельскохозяйственной освоенностью. Доля сельскохозяйственных угодий в общей земельной площади изменяется от 40 до 80 %. Площади пашни занимают от 40 до 66 % в составе сельскохозяйственных угодий. Доля природных кормовых угодий в площади сельскохозяйственных земель колеблется от 14 на востоке до 28 % на западе республики, сенокосов около 2 %.

За 1990-е г. произошли существенные изменения в типологии сельского хозяйства вследствие реформирования социально-экономических основ производства и введения многоукладной системы хозяйства. Наибольшее значение имеют крупные кооперативные предприятия различных социально-правовых форм (АО, ТОО, кооперативы и др.).

Зерновое хозяйство с молочно-мясным и мясо-молочным скотоводством наиболее распространено на территории Мордовии. В восточных частях преобладают такие отрасли, как свекловодство, в западных — овцеводство, свиноводство. Отдельные хозяйства с овощеводством, птицеводством размещены вокруг крупных населенных пунктов, городов, рабочих поселков.

Крупные сельскохозяйственные предприятия производят преобладающую часть зерна и сахарной свеклы, от 2/5 до половины продукции скотоводства и птицеводства, в то время как большая часть картофеля и овощей, мяса, молока и шерсти производится в личных подсобных хозяйствах сельского населения при значительных затратах ручного труда. На долю крестьянских (фермерских) хозяйств приходится около 2 % зерна и менее 1 % остальных продуктов растениеводства и животноводства от всего производства сельскохозяйственной продукции в Республике Мордовия (см. табл. 2).

Становление крестьянских хозяйств сопряжено с рядом трудностей как в отношении уровня их технического вооружения, так и в связи со слабым развитием инфраструктуры, трудностями сбыта произведенной продукции и другими организационными особенностями их хозяйства. В 2005 г. в Республике Мордовия насчитывалось 1 110 крестьянских хозяйств, в пользовании которых находилось около 97,3 тыс. га земель.

В составе обрабатываемых земель в крестьянских хозяйствах преобладают зерновые культуры, занимающие в среднем около 1/5 всей посевной площади, что не отвечает задачам введения правильных севооборотов. Все это при ограниченных возможностях

Таблица 3

Структура производства сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств в 2005 г., в % от хозяйства всех категорий [2]

	Сельскохозяйственные предприятия	Личные подсобные хозяйства	Крестьянские (фермерские) хозяйства
Зерно (в весе после доработки)	92,3	—	7,7
Сахарная свекла (фабричная)	97,5	0,5	2,0
Картофель	1,4	97,8	0,3
Овощи	19,1	79,5	1,4

применения удобрений обусловливает относительно невысокую урожайность зерновых культур — 19,3 ц/га.

Наиболее высокая хозяйственная освоенность территории характерна для восточной Мордовии. Сельскохозяйственные угодья здесь занимают около 90 %, а лесные земли — 5 % всей земельной площади. Преобладающая часть сельскохозяйственных земель (от 73 до 76 % в разных типах хозяйств) находится под пашней. Около половины площади обрабатываемых земель используют под посевы зерновых культур, от 7 до 10 % занимают пропашные культуры от 15 до 19 % — многолетние травы. На однолетние травы, выполняющие обычно функции занятых паров, приходится 7 — 10 %, а на чистые пары — 13 — 19 % площади пашни. В составе зерновых культур более половины площади посевов приходится на зернофуражные культуры, преимущественно ячмень и овес.

Таким образом, для всех типов крупных сельскохозяйственных предприятий, расположенных на территории рассматриваемых ландшафтов с преобладанием серых и темно-серых лесных почв, оподзоленных и выщелоченных черноземов, которые формируются на покровных суглинках, земледелие в значительной мере ориентировано на производство кормов.

В составе отраслей животноводства на преобладающей части территории важное товарное значение имеет молочно-мясное и мясо-молочное скотоводство, а распространение свиноводства, птицеводства и овцеводства имеет более узкие ареалы. В хозяйствах лесостепной зоны на востоке территории Мордовии молочно-мясное и мясо-молочное скотоводство сочетаются со свиноводством и птицеводством. Зерновое хозяйство существенное товарное значение имеет во всех хозяйствах лесостепных ландшафтов, а свекловодство преобладает в районах с более благоприятными природными и экономическими условиями. В хозяйствах, расположенных в пределах территории ландшафтов смешанных лесов, наряду с молочно-мясным и мясо-молочным скотоводством небольшое товарное значение имеет свиноводство.

Эффективность производства молока в хозяйствах, расположенных на территории ландшафтов смешанных лесов, выше по сравнению с лесостепными, что обусловлено большими пастбищными ресурсами в лесных районах. Дифференциация в себестоимости производства мяса крупного рогатого скота менее четко выражена во всех типах природной среды и хозяйства. В целом эффективность мясного скотоводства несколько выше в восточных районах Мордовии.

Себестоимость производства свинины более чем в два раза выше по сравнению с говядиной во всех типах природной среды и хозяйства, что в большей мере связано с высокой стоимостью производства и закупок концентрированных кормов. Сравнительная эффективность свекловодства в лесостепных районах повышается в хозяйствах с более высоким уровнем интенсивности производства.

Таким образом, ландшафтная специфика территории на стыке лесной и лесостепной зон оказывает существенное влияние на особенности использования земель, а в сочетании с социально-экономическими факторами и на системы земледелия и животноводства, на эффективность производства продукции в разных типах сельскохозяйственных предприятий.

Большую роль в функционировании промышленных, сельскохозяйственных и других предприятий, а также в жизни людей играет транспортная сеть республики.

Строительство автотранспортных магистралей в XX в. способствовало развитию городов и крупных населенных пунктов, вокруг которых росло определенное количество центров, и увеличилась густота транспортной сети. Каждый центр, сосредоточивающий оп-

Таблица 1

Протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием Республики Мордовия (на конец года, км) [2]

	1990 г.	1999 г.	2000 г.	2002 г.	2006 г.
Общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием	5 440	5 493	5 487	5 528	5 363
в том числе:					
общего пользования	4 126	4 184	4 205	4 286	4 461
из них:					
федеральные	392	393	393	393	382
республиканские	3 734	3 791	3 812	3 893	4 079
Ведомственные	1 314	1 309	1 282	1 242	902

ределенные виды социально-экономической деятельности, формирует территориальные зоны влияния, размеры которых зависят от функциональной специфики и масштабов этих видов деятельности.

Так, лесные болотистые районы республики (Темниковский, Зубово-Полянский) стали заселяться гораздо позднее, и расселение в них носит очаговый характер: поселки городского типа тяготеют к крупным транспортным путям, сельские поселения располагаются в местах, удобных для развития отраслей сельскохозяйственного производства. Как отмечалось выше, города и поселки привязаны к транспортным узлам, месторождениям полезных ископаемых и районам, пригодным для промышленной переработки сырья. Именно благодаря таким устойчивым территориальным связям создаются социально-экономическое единство, общность территории. Между ядрами административных районов возникает интенсивный обмен (населением, товарами, информацией), и постепенно в этих местах транспортная сеть становится более густой.

Таким образом, между структурой расселения и конфигурацией транспортной сети существуют прямые взаимосвязи. После сооружения транспортная сеть, связывающая населенные пункты, становится важным инфраструктурным фактором, воздействующим на дальнейшее формирование структуры расселения, развитие промышленности и сельского хозяйства. Поскольку с удаленностью территорий от элементов инфраструктуры резко увеличиваются капиталовложения, необходимые для ее хозяйственного использования. Возникающие в данном случае различия показывают на значимость транспортно-инфраструктурной обеспеченности в оценке социально-экономического потенциала территорий региона.

Транспортная сеть Мордовии представлена коммуникациями трубопроводного (газопроводы), железнодорожного и автомобильного (дороги федерального, республиканского и местного значения) транспорта, объединяющего центры и транспортные узлы. По территории республики проходят газопроводы «Ямбург — Тула», «Уренгой — Помары — Ужгород», «Саратов — Н. Новгород — Череповец».

Сеть железных дорог размещена неравномерно. Железные дороги не построены в Атюрьевском, Ельниковском, Инсарском, Краснослободском, Большеберезниковском, Дубенском и Большеигнатовском районах, что сказывается на развитии производственного потенциала этих мест и их производственно-технологических, культурно-бытовых и трудовых связях. Поскольку все населенные пункты должны иметь возможность сообщаться между собой, возникает необходимость в путях сообщения, технических средствах транспорта и службе перевозок, которые обеспечивали бы определенный объем грузо- и пассажиропотоков, необходимую скорость сообщения и качество обслуживания. Отметим, что из 546 км железных дорог общего пользования электрифицированными являются только 332 км. На территории региона 379 км железных дорог необщего пользования. Плотность железнодорожных путей на 1 000 кв. км территории в среднем по Мордовии составляет 35 км, железнодорожных путей общего пользования — 21 км [2]. Табл. 3 дает представление о протяженности автодорожной сети республики с твердым покрытием и отражает тенденцию увеличения данного показателя с 1990 по 2006 г. по дорогам общего и необщего пользования.

Плотность дорог общего пользования с твердым покрытием в Мордовии, составляет 171 км на 1 000 кв. км территории [2]. В то же время в

некоторых регионах Российской Федерации этот показатель в 1,5 — 2 раза больше, чем в Мордовии: например, в Чувашской Республике — 259 км / 1 000 кв. км, Калининградской — 306 км/1000 кв. км, Московской — 356 км / 1 000 кв. км и т.д. В целом по России на 1 000 кв. км территории приходится 32 км автомобильных дорог с твердым покрытием [4].

Внутрихозяйственная дорожная сеть Мордовии представлена грунтовыми дорогами — 1 360 км, проезд по которым возможен, как правило, только в сухой сезон летнего периода и зимой при очистке их от снега. Удельный вес дорог с твердым покрытием в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования в Мордовии составляет 80,4 % [2]. Этот показатель ниже, чем в соседних регионах.

Плотность ведомственных автомобильных дорог с твердым покрытием на 1 000 кв. км территории составляет 35 км. В целом по России на 100 га пашни приходится лишь 0,6 км внутрихозяйственных дорог с твердым покрытием вместо 3,5 — 4,0 км по нормативу (в Мордовии этот показатель равен 0,3 км). Наибольшая протяженность ведомственных дорог приходится на Зубово-Полянский, Ичалковский, Краснослободский, Атяшевский и Рузаевский районы.

Существующая дорожная сеть республики «древовидна» и неспособна в полной мере обеспечивать транспортно-экономические связи районов республики.

Особенностью транспортной инфраструктуры Мордовии является отсутствие речного (много мелких и средних рек) и авиационного транспорта. Речной транспорт не развит, поскольку реки Мордовии не судоходны и используются только для нужд сельского хозяйства и рекреации. Из-за отсутствия топливно-энергетических ресурсов, относительно небольшой площади региона авиационным транспортом выполняются практически только внешнерегиональные перевозки. Внутриреспубликанские аэропорты (ранее существовавшие) не используются в виду их нерентабельности и убыточности в условиях рыночных отношений, хотя в прошлом, в периоды распутицы для части северных районов авиационный транспорт являлся единственным видом транспорта.

Таким образом, основными видами транспортных коммуникаций Республики Мордовия являются автомобильные и железные дороги, обслуживающие промышленное и сельскохозяйственное производства, а также оказывающие услуги населению. Они выполняют исключительную роль в формировании транспортной сети и предъявляют значительные требования к ее развитию и функционированию.

Транспорт Республики Мордовия — источник совокупного, положительного и отрицательного воздействия на население, хозяйство и окружающую среду. Этим воздействиям присущи закономерности территориального распределения. Источником воздействия является вся коммуникационная сеть республики с неравномерным характером движения (концентрация масштабов воздействий особенно высока в пределах селитебных территорий). Экологические последствия деятельности транспорта обусловлены тем, что выбросы продуктов сгорания в атмосферу наносят ущерб здоровью, а расширение транспортных сетей обусловливает отчуждение территории.

Основным «сгустком воздействия» транспорта на окружающую среду в РМ является город Саранск. Здесь наибольшие выбросы наблюдаются на перекрестках, где на наиболее загруженных магистралях при простое автомобилей выбрасывается максимальное количество вредных веществ. Экологическая ситуация усугубляется наложением в ряде мест максимальных автотранспортных и промышленных выбросов. Это объясняет повышенную пылевую нагрузку в этих местах. Близкое соседство промышленной и транспортной функциональных зон г. Саранска с селитебной зоной и недостаток рекреационных зон приводят к большому антропогенному прессу на жилые кварталы.

За основу расчетов автотранспортного воздействия на окружающую среду взят пробег автотранспортных средств по административным районам. Самый высокий общий пробег автотранспортных средств наблюдается в Лямбирском, Краснослободском, Рузаевском, Чамзинском районах. Наименьшие значения этот показатель имеет в Теньгушевском, Темниковском, Атюрьевском и Большеигнатовском районах. По видам транспортных средств наибольший пробег имеют грузовые и легковые автомобили. Показатель автотранспорт-

ного загрязнения газообразными токсичными веществами по районам РМ с учетом площади территории и численности населения имеет самые высокие значения в Рузаевском, Дубенском, Чамзинском, Ардатовском, Атяшевском и Краснослободском районах. При учете сумарных показателей (выбросы с учетом класса опасности загрязняющих веществ, показатель автотранспортного загрязнения, экономический ущерб), определяющих остроту транспортных проблем (низкое техническое состояние местных и ведомственных дорог, ненадежное начертание сети, контраст в обеспеченности грузо- и пассажироперевозками) и воздействия автотранспорта на окружающую среду, определена приоритетность решения проблем функционирования автомобильного транспорта РМ (табл. 5).

Для стабильного и устойчивого социально-экономического развития Республики Мордовия в XXI в. необходимо не только закреплять положительные тенденции, наметившиеся в политической, демографической, социальной и экономической сферах. Важно решать самые злободневные проблемы, без которых намеченные тенденции положительного характера реализоваться не смогут. К числу таких серьезных проблем относятся диспропорция территориального развития промышленности, сельского хозяйства, социальной и транспортной инфраструктуры, низкая рентабельность сельскохозяйственного производства, низкий демографический и кадровый потенциал аграрного сектора, деградация сельскохозяйственных земель, преодоление региональных контрастов в развитии транспортной сети по линии «центр — периферия», «город — село», высокая смертность населения (особенно мужчин в трудоспособном возрасте), значительный миграционный отток, осложняющаяся экологическая ситуация (решению которой могут способствовать создание на территории республики новейших систем мониторинга для контроля за состоянием окружающей среды, оборудование современных очистных сооружений на

Таблица 5

Приоритетность решения проблем функционирования автомобильного транспорта по административным районам Республики Мордовия в зависимости от остроты транспортных проблем и воздействия на окружающую среду

Район	Взвешенная сумма мест		Место по показателю автотранспортного загрязнения	Место с учетом экономического ущерба от воздействия	Сумма мест
	по остроте транспортных проблем	по выбросам с учетом класса опасности загрязняющих веществ			
Лямбирский	31,7	40,0	6	1	78,7
Рузаевский	62,3	14,0	1	3	80,3
Зубово-Полянский	19,0	49,0	4	12	84,0
Ковылкинский	8,9	53,0	13	9	85,9
Чамзинский	56,1	32,0	3	2	93,1
Краснослободский	57,8	33,0	2	1	93,8
Атяшевский	40,5	75,0	8	5	128,5
Ардатовский	39,5	67,0	22	4	132,0
Горбсевский	39,1	94,0	9	6	148,1
Дубенский	64,6	84,0	7	1	156,6
Старошайговский	38,0	114,0	10	10	172,0
Инсарский	51,7	103,0	13	15	182,7
Ромодановский	68,3	110,0	11	7	196,3
Ичалковский	46,1	138,0	9	13	206,1
Темниковский	30,7	146,0	15	17	208,7
Теньгушевский	18,9	162,0	18	15	213,9
Ельниковский	67,5	133,0	14	8	222,5
Кочкуровский	39,9	156,0	16	11	222,9
Большеигнатовский	17,1	193,0	20	11	243,1
Кадошкинский	36,4	188,0	18	17	259,4
Большеберезниковский	62,2	168,0	17	14	262,2
Атюрьевский	36,3	189,0	21	16	262,3

промышленных предприятиях, повышение требований к экологическому состоянию транспортных средств и качеству дорожной сети).

Мы надеемся, что с принятием новых национальных программ развития страны в российском обществе появятся благоприятные перемены, которые, несомненно, положительно скажутся и на развитии республики. Для решения всех проблем и реализации национальных проектов необходимо значительное количество материальных средств, которые появятся в том случае, если РМ станет привлекательной для российских и зарубежных инвестиций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бугроменко В. Н.** Концепция развития сети автомобильных дорог Ленинградской области с учетом приоритета интересов территории / В. Н. Бугроменко, Д. И. Зайцев, А. Ю. Радионов. М., 1995. 53 с.
2. Мордовия: стат. ежегодник. / Мордовиястат. Саранск. 2006. 408 с.
3. Россия в цифрах. 2004: краткий сборник / Госкомстат России. М., 2005. 398 с.
4. Транспорт в России. М., 2005. 198 с.

Поступила 14.02.07.

«КАЧЕСТВО НАСЕЛЕНИЯ» — НОВОЕ ПОНЯТИЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

М. А. Жулина, кандидат географических наук

Масштабное реформирование нашей страны прослеживается и в науке. Появился ряд «модных» направлений, к которым можно отнести исследования в области качества жизни и качества населения (КН). Во многом эта «дань моде» обусловлена вполне объективными причинами: ущербностью развития в советский период и современной высокой потребностью в исследованиях подобного рода. Несмотря на широкий круг привлеченных специалистов, неясность в этом вопросе очевидна.

Анализ воззрений на рассматриваемую проблему позволяет сделать вывод, что на современном этапе развития научного знания уже разработан ряд концептуальных направлений, в которых обосновываются содержание, структура, отбор показателей и возможные методы оценки качества населения. Эволюция представлений о категории «качество населения» отражена в табл. 1.

Несмотря на очевидную субъективность имеющихся концепций качества населения, их разработка обладает рядом общих черт. Во-первых, признанием крайней необходимости проведения исследований, во-вторых — тенденцией к рассмотрению КН как системы его структур (характеристик), отражающих совокупности свойств индивидов. Под качественными характеристиками разные авторы понимают различные демографические структуры, среди которых важнейшими называют образовательную, профессиональную, квалификационную и структуру по состоянию здоровья. Однако в большинстве работ отсутствует подход к КН как к сложной системе, и на деле происходит лишь исследование отдельных качественных характеристик. В-третьих, стремлением к использованию и объединению разных территориальных уровней исследования. В-четвертых, попытками выявить обусловленность КН спецификой условий его жизнедеятельности. В-пятых, попытками введения комплексного индекса качества населения. Большинство ученых сходятся во мнении о необходимости объединения объективных и субъективных оценок.

© М. А. Жулина, 2008

Все это свидетельствует о том, что последовательная разработка понятия «качество населения» является необходимым и достаточным условием для интеграции перечисленных концептуальных направлений в единую теорию качества населения.

В нашей статье мы попытались обобщить опыт зарубежных и отечественных специалистов и отразить достигнутый уровень знания в этом вопросе.

1. Качество населения — основа национальной безопасности, ресурс и гарант стабильного развития, цель, результат и движущая сила общественного прогресса. Качество населения имеет конкретную пространственно-временную выраженность. Опираясь на теорию двойственной (биосоциальной) природы человека, исходим из того, что КН детерминируется не столько биологическими, сколько социально-экономическими процессами. Современная наука рассматривает КН как социальную категорию с точки зрения всестороннего развития личности и общественного воспроизводства.

Качество населения является необходимым условием производства. В процессе и

Таблица 1

Эволюция представлений о качестве населения как научной категории

Период	Основные особенности		Ведущие представители	
С древних времен до XVIII в.	Эпизодическое ненаучное попутное упоминание		Конфуций	
XVIII – XIX вв.	Зачатки научных идей в понимании категории		Я. Бильфельдт Ж. Бертийон	
Первая половина XX в.	Появление двух подходов к рассмотрению качества населения		С. Томилин Р. Кандисбрат Р. Томлинсон Т. Фэйрчалд Ф. Хаузер А. Дженсен А. Хэлси Л. Дарский	Л. Кетле К. Маркс
	Биологический (социально-биологический): КН — чисто биологическая категория (являлся доминирующим)	Экономический (социально-экономический): человек — явление социальное, все стороны определяются трудом		
1970-е гг.	В капиталистических странах отмечается повышенный интерес к проблеме. Трактовка осуществляется на основе концепции человеческого капитала в рамках социально-экономического подхода. В СССР исследования носят эпизодический характер. Определяющим выступает политэкономический подход. КН отождествляется с понятием «трудовые ресурсы»		Т. Г. Паттен-младший Дж. Спенглер М. Блауг Т. У. Шульц А. Сови А. Печчеи О. В. Лармин Ю. А. Бжилянский Авторский коллектив монографии «Система знаний о народонаселении» (1976 г.)	
1980-е гг.	Углубление научного знания о качестве населения. Зарождение иного подхода — КН рассматривается более широко, выходя за рамки трудовых ресурсов		Е. В. Фотиева М. Минков А. А. Авдеев	
1990-е гг.	Значительная активизация исследований в России. Одновременное появление в ряде научных центров целостных концепций качества населения. Социальные характеристики населения превалируют над экономическими. Отчетливо вырисовывается новое научное направление		В. М. Медков Д. И. Валентей А. А. Саградов Б. М. Фирсов Н. М. Римашевская Я. И. Рубин авторский коллектив монографии «Система знаний о народонаселении» (1991 г.) экономико-географы В. П. Максаковский Я. Г. Машбиц Г. М. Лаппо Е. Н. Федорова	
Начало XXI в.	Продолжение научного поиска, поскольку единого понимания категории «качество населения» на современном этапе эволюции еще не выработано		...	

результате деятельности непрерывно обнаруживается, формируется и совершенствуется качество населения. Здесь имеются в виду не только трудовая сфера, а все многообразие общественной жизни. Качество населения и качество трудовых ресурсов — не одно и то же: второе понятие является составной частью первого.

Качество населения — это системное образование, выражающееся через определенный набор характеристик. Из множества качественных характеристик населения выделим лишь основные, представляющие собой необходимый минимум, допускающий в принципе дальнейшее расширение (что обусловливается целями и задачами исследования). По отношению к КП по-особому ставится вопрос о приоритетах. Для повышения КП фактически не бывает «более важного» и «менее важного» — все «наиболее важно», потому что налицо система — внутренняя взаимосвязь, взаимообусловленность, сбалансированность всех компонентов.

Исходя из обозначенных моментов качество населения мы понимаем как *сложную социально-экономическую категорию, неотделимую от жизнедеятельности населения, выражающуюся через совокупность основополагающих, базисных характеристик: здоровье, образование и культуру.*

2. Понятие «качество населения» может стать основой для формирования нового направления в социально-экономической географии, так как КН является одним из ключевых индикаторов состояния территориальной организации общества. Исходной подсистемой в территориальных общественных системах выступает население, где определяющее значение имеют его качественные характеристики.

Для социально-экономической географии представляется важным выявление роли территории (со всем ее наполнением) в формировании качества населения и его региональных различий. Введение термина «качество населения региона» (КНР) придает категории «качество населения» ярко выраженную региональную направленность, нацеленную на сопряженное изучение качества населения и качества места его проживания. В этом аспекте КН очень тесно переплетается с родственным понятием «качество жизни». Соотношение этих категорий очень верно, на наш взгляд, определяют специалисты ИСЭПН РАН, считая, что качество жизни — это фактически качество населения при определенных условиях, уровне и образе жизни.

Понятие «качество населения» постепенно встраивается в понятийно-терминологический аппарат географической науки. Так, В. П. Максаковский в книге «Географическая культура» понятие «качество населения» отнес к понятиям первого ранга в социально-экономической географии, поставив его в один ряд с такими понятиями, как «естественное движение населения», «демографический переход», «система расселения» и др. Владимир Павлович «качество населения» рассматривает как основу формирующейся в географии концепции «качества населения».

Кроме того, инструментом познания КН как комплексного пространственного явления служат основные научные понятия географии — о территориальном разделении труда, о географическом положении (особенно об экономико-географическом), о территориальных системах расселения и производительных сил, о природной зональности и др.

Тем не менее вклад географов в решение проблемы пока недостаточен.

3. Территориальные особенности качества населения определяются влиянием сложной совокупности факторов среды. Отбор факторов основывается на принципе многофакторности и нелинейности связей. Эти факторы (объективные и субъективные, постоянные и временные, прямые и косвенные и т. д.), взаимодействуя друг с другом и с отдельными компонентами природы и общества, создают конкретную среду, под воздействием которой и формируется пространственно-дифференцированное качество населения.

Выявление всей совокупности факторов, влияющей на качество населения, — задача практически неразрешимая. Поэтому в отдельно взятых регионах следует выявлять наиболее значимые их группы, определяющие качество населения.

4. На современном этапе развития научного знания общепризнанной методики оценки качества населения не выработано. Система критериев, показателей и методов рас-

чета не может быть универсальной в принципе. Это обусловлено сложностью категории, ограниченностью круга показателей, фиксируемых статистикой, нестабильностью общественно-политической ситуации в стране и т. д. Выбор определяется во многом целью исследования и профессиональной принадлежностью исследователя.

Разработка методики — не самоцель, а только способ изучения регионального разнообразия современной России, выявления тенденций и причинно-следственных связей. Сравнивать регионы необходимо, без этого невозможно определить территориальную поляризацию качества населения, динамику изменения, сходства и различия в тенденциях.

Пространственную дифференциацию КН целесообразно выявлять с помощью комплексного индекса качества населения. Процедура включает три этапа.

Первый этап — отбор показателей. Он основывается на следующих принципах: выбор из стандартных показателей государственной статистики (количественная определенность показателей); минимизация числа индикаторов путем выбора наиболее адекватных из всех показателей по конкретному компоненту; максимальная достоверность статистической информации; способность индикатора отражать территориальные различия и динамику рассматриваемого компонента качества населения; повышение значения интегрального показателя качества населения путем улучшения каждого из компонентов.

Второй этап — выбор способа кормирования. Он был сделан в пользу методов ранжирования или линейного масштабирования, являющихся одними из традиционных и наиболее простых методов исследования комплексных показателей.

Третий этап — агрегирование индикаторов. Мы основывались на применении общей формулы агрегирования, заключающейся в признании разной приоритетности компонентов качества населения.

Обоснование приоритетов не снимает неразрешимую проблему субъективности выбора, поэтому в исследованиях следует применять многовариантный подход к комплексной оценке качества населения. На всех этапах исследования следует прибегать к помощи экспертов, чтобы получить более достоверную картину.

В заключении мы хотим поставить не точку, а многоточие. Проведенное исследование нами расценивается как маленький шаг в направлении научного поиска решения такой сложной и важной проблемы, как «качество населения». Нам бы хотелось, чтобы искания в данной области, в том числе и экономико-географами, продолжались. Важнейшими направлениями дальнейших географических исследований в области анализа и оценки качества населения для выработки стратегии его повышения могут быть: 1) совершенствование методологического и методического аппарата; 2) проведение исследований качества населения на разных таксономических уровнях — глобальном, региональном и локальном (локализация масштаба); 3) интеграция экономико-географических исследований качества населения с исследованиями других гуманитарных и естественных наук, поскольку эта проблема носит междисциплинарный характер; 4) осуществление работы совместно с практиками, с теми людьми и организациями, которые непосредственно принимают решения в области планирования социально-экономического развития регионов.

Поступила 14.02.07.

СОЦИАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА СЕЛА КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

Л. Г. Калашникова, кандидат географических наук

Учитывая особое внимание, уделяемое в настоящее время Правительством РФ социальной сфере (здравоохранению, образованию, ЖКХ) и проблемам развития АПК, очевидна важность и необходимость изучения социальной инфраструктуры села. Устойчивое развитие АПК территории возможно только при условии достаточного развития социальной инфраструктуры села, которая представляет собой целостную систему взаимосвязанных элементов (учреждений, предприятий, производств и видов деятельности), обеспечивающих не только жизнедеятельность человека, но и развитие гармоничной личности [1]. Хорошо развитая социальная инфраструктура способствует формированию трудовых ресурсов, их закреплению и сокращению текучести кадров, так как обеспечивает удовлетворение многогранных социально-бытовых и социально-духовных потребностей населения в медицинских услугах, комфортабельном жилье, образовании, библиотеках, услугах магазинов, столовых, детских дошкольных учреждениях, услугах бытовых предприятий и т. д.

Уровень развития социальной инфраструктуры села определяет эффективность общественного производства и во многом влияет на желание населения и дальше проживать в сельской местности. Переезд в город наиболее работоспособных и квалифицированных работников ведет к старению сельского населения, снижается относительный уровень его образования, затрудняется процесс формирования сельской интеллигенции, создаются дополнительные трудности в сельскохозяйственном производстве, что в немалой степени обусловлено уровнем развития основных элементов социальной инфраструктуры.

Функции социальной инфраструктуры многогранны. Среди них можно выделить: обслуживание человека (образование, социальное обеспечение, медицинское, культурное, торговое, информационное и бытовое обслуживание и т. д.); снабжение человека и обеспечение его комфортными условиями проживания и жизнедеятельности (газо- электро-, водоснабжение, жилищно-коммунальное хозяйство, связь, транспорт, дорожная сеть и т. д.). Следует подчеркнуть особенность подсистем, которые мы отнесли к снабжению человека и обеспечению его комфортом: они (чаще всего) обслуживают не только человека, но и производство.

Основными факторами, определяющими развитие сельской социальной инфраструктуры территорий, являются: транспортно-географическое положение, природные условия, уровень экономического развития, специализация хозяйства, уровень доходов населения, демографическая ситуация, особенности расселения. Например, размещение городов повсеместно оказывает значительное влияние на особенности формирования и развития социальной инфраструктуры села. Особенно большое влияние оказывают города и крупные поселения, в которых сосредоточены предприятия, перерабатывающие сельскохозяйственную продукцию и лесохозяйственное сырье. Между городскими и сельскими поселениями наблюдается значительная дифференциация в уровне развития социальной инфраструктуры. Чем больше город, тем больший набор услуг может предложить его социальная инфраструктура, причем городская инфраструктура может обслуживать не только городское население, но и сельское, так как сельские жители, проживающие в зоне влияния городов, имеют возможность пользоваться городскими предприятиями бытового обслуживания, учиться в вузах и средних специальных учебных заведениях, лечиться в городских больницах и поликлиниках и т. д. Определенное влияние на развитие социальной инфраструктуры села оказывает и административно-управленческая система. Это проявляется особенно в настоящее время при реформировании территориальной структуры управления и в связи с переходом на местное самоуправле-

© Л. Г. Калашникова, 2008

ние. Если происходит недоучет факторов, влияющих на размещение инфраструктурных элементов, это отрицательно сказывается на эффективности их функционирования. Функционирование системы социальной инфраструктуры села неразрывно связано с размещением сельского населения. Поскольку жизнедеятельность человека протекает в рамках определенной территории, социальная инфраструктура локализуется в ее границах и существует как комплексное территориальное подразделение, что делает необходимым ее экономико-географическое изучение. Социальная инфраструктура села отличается пространственной формой организации — ее элементы размещаются повсеместно отдельными пунктами, набор услуг в которых различается в зависимости от величины поселений, его доступности и т. д. Поэтому при исследовании социальной инфраструктуры села большое значение имеет визуализация информации, желательно с привязкой к территории, т. е. картографирование. В этом случае широко используются синтетические карты, при составлении которых учитывается комплекс составных частей конкретного явления и существующие между ними связи. Компьютерные технологии позволяют синтезировать производные математико-картографические модели, подвергать их дальнейшему анализу с помощью приемов математико-картографического моделирования, получать необходимые статистические и картометрические показатели.

Таким образом, для обеспечения устойчивого социально-экономического развития сельских территорий необходимо проведение научно-практических экономико-географических исследований с применением современных технологий для выявления существующего уровня развития социальной инфраструктуры села и обоснования мероприятий по ее структурному и территориальному совершенствованию, что будет способствовать успешному решению всех национальных федеральных программ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Калашникова Л. Г.** Картографические методы исследования социальной инфраструктуры села / Л. Г. Калашникова // XXXIII Огаревские чтения: материалы науч. конф. Ч. 2. Естественные и технические науки. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2005. С. 10 — 12.

Поступила 14.02.07.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Н. Н. Логинова, кандидат географических наук

Современные демографические проблемы регионов Российской Федерации общеизвестны. Особенно острой является проблема депопуляции населения — устойчивого превышения смертности над рождаемостью, что является следствием нерешенных политических, экономических, социальных, национальных, психологических и других проблем, и только комплексный подход к их решению может улучшить демографическую ситуацию в России и ее регионах.

Уже в 1960-х гг. на территории Мордовии проявились негативные демографические тенденции. Их суть заключается прежде всего в резком ухудшении развития демографической ситуации, что выражается в снижении темпов роста численности населения, в демографическом старении, в глубоком кризисе института семьи, в ухудшении качества населения. На вопрос: «Каков демографический прогноз для Мордовии?» можно ответить так: *«депопуляция и старение»*. Материалы переписи населения 2002 г. показали, что в республике складывается кризисная демографическая ситуация.

© Н. Н. Логинова, 2006

Таблица 1

Динамика численности городского и сельского населения РМ, тыс. человек*

Год	Население	Год	Население
1959	1 004,4	1995	954,3
1970	1 032,9	2000	918,4
1979	989,5	2003	886,1
1989	963,5	2006	856,8

* Мордовия: стат. ежегодник / Мордовиястат. Саранск, 2007. С. 48.

В настоящее время Мордовия переживает четвертый и самый продолжительный и острейший демографический кризис. Абсолютное сокращение населения стало основной социально-демографической проблемой. С 1929 г. РМ теряет свое население (табл. 1).

По прогнозу численность населения РМ будет продолжать уменьшаться как за счет естественной убыли, так и за счет миграционного оттока (табл. 2, 3). К 2026 г. она может составить 673,5 тыс. человек Численность городского населения сократится почти на 58,0 тыс., или на 11,4 %, но доля горожан в численности населения к 2026 г. увеличится до 67,2 % вместо 58,9 % на начало 2007 г. Численность сельского населения уменьшится на 135,0 тыс. человек, или на 37,9 % [4].

Население республики уменьшается быстрее, чем восполняется: людей умирает больше, чем рождается. В 2006 г. в Мордовии рождаемость составила 8,6 ‰, смертность — 16,4, а естественная убыль — −7,8 ‰. Если в 1960 г. родилось 27,5 тыс. детей, то в 2006 г. — всего 7,4 тыс. (см. табл. 2).

Современные статистические данные отражают наметившееся улучшение демографической ситуации. Оно проявляется в некотором увеличении рождаемости и снижении смертности, однако уровень смертности и естественной убыли населения все еще остается высоким.

Некоторый рост рождаемости будет наблюдаться до 2011 г., что обусловлено увеличением численности женщин в возрасте 20 — 29 лет за счет повышенной рождаемости в 1980-х гг.

В 2026 г. число родившихся составит всего 5 241 человек и уменьшится по сравнению с 2005 г. почти на треть. В 2026 г. уровень рождаемости составит 7,7 ‰, смертности — 18,3 и естественной убыли — −10,6 ‰, суммарный коэффициент рождаемости не превысит 1,123. Таким образом, снижение уровня смертности будет крайне незначительным. И в дальнейшем прогнозируется ухудшение ситуации. Так, с 2012 г. и вплоть до 2026 г. ожидается рост числа умерших, а количество родившихся, наоборот, упадет. В результате усилится убыль населения. Рост смертности также обусловлен и процессом старения населения, поскольку ожидаемая продолжительность жизни в этот период несколько увеличится. К 2026 г. у мужчин она составит 62 года, у женщин — 75 лет. Но разница будет оставаться все еще значительной — 13 лет [5]. В результате Мордовия может превратиться в регион, где будут жить преимущественно люди пожилого возраста. Современные параметры рождаемости в республике почти в два раза меньше, чем требуется для замещения поколений: в среднем на одну россиянку приходится 1,3 рождения при 2,15 необходимых для простого воспроизводства населения, а в Мордовии — 1,1 [3]. Поэтому демографическая политика в первую очередь должна быть направлена не только на повышение рождаемости, но и на снижение смертности и регулирование миграции.

В РМ отмечается высокий уровень смертности населения. Так, если в 1960 г. коэффици-

Таблица 2

Рождаемость, смертность и естественный прирост населения, ‰

Год	Рождаемость	Смертность	Естественный прирост (убыль)	Год	Рождаемость	Смертность	Естественный прирост (убыль)
1960	27,4	7,4	20,0	1990	13,4	11,4	2,0
1970	15,0	8,8	6,2	2000	7,8	16,2	-8,4
1980	14,6	10,1	4,1	2005	8,6	17,2	-8,6

* Мордовия: стат. ежегодник / Мордовиястат. Саранск, 2007. С. 67.

Таблица 3

Миграция населения, человек* [2, 3, 4]

Год	Прибывшие	Выбывшие	Миграционный прирост (убыль)
1950	27 830	22 894	4 936
1960	40 749	42 246	–1 497
1970	42 788	46 019	–3 231
1980	36 624	38 897	–2 273
1990	28 195	31 510	–3 315
2000	14 444	17 045	–2 601
2003	10 569	13 027	–2 458
2004	10 844	13 332	–2 488
2005	9 621	11 990	–2 369
2006	9 506	12 080	–2 574

* Мордовия: стат. ежегодник / Мордовиястат. Саранск. 2007. С. 81.

ент составлял 7,4 ‰, то в 2006 г. — 16,4 ‰, для городского населения соответственно: 9,2 и 13,2, для сельского — 7,8 и 21,0 ‰. Причин, формирующих высокую смертность населения, много: уровень качества жизни, условий окружающей среды, качества потребляемой продукции, стрессы, а главное — алкоголизм.

На ухудшение общих показателей демографической ситуации оказывает влияние и такой демографический фактор, как нарушение его демографической структуры. По сравнению с переписью 1989 г. средний возраст жителей увеличился на 3 года и составил почти 40 лет. Динамика возрастной структуры населения показана в табл. 4 [4].

Стареющая нация вынуждена постоянно повышать налоги на работающее население, чтобы выплачивать пенсии все возрастающему числу пожилых людей. Уже сейчас одного пенсионера «кормят» двое работающих, но через 30 — 40 лет пропорция будет обратной. По прогнозам, к 2070 г. Мордовия может превратиться в дом пенсионеров, где преимущественно будут жить женщины. В 2006 г. доля женщин составила 53 %. Преобладание численности женщин над численностью мужчин отмечается начиная с 33-летнего возраста.

В перспективе возрастной состав населения будет складываться под влиянием демографических процессов и миграций. В результате низкой рождаемости и высокой смертности населения численность детей и подростков будет сокращаться. К 2026 г. она уменьшится на 16,3 тыс. человек, или на 12,4 %, и составит всего 17,0 %. Это обусловлено тем, что численность поколений 2005 — 2026 гг. рождения, входящих в данную группу в течение прогнозного периода, будет ниже, чем численность выходящих из нее поколений [5].

Численность населения трудоспособного возраста также будет уменьшаться. Основная причина заключается в том, что в данную возрастную группу начнут вступать поколения 1990-х гг. рождения, когда началось резкое снижение рождаемости, а выходить — многочисленные поколения, родившиеся в послевоенный период. В результате доля трудоспособного населения в общей численности сократится с 63 до 53 % [5].

Группа населения старше трудоспособного возраста до 2007 — 2008 гг. будет уменьшаться, но к концу 2025 г. разрыв увеличится. Удельный вес старшей возрастной группы в республике уже с конца 90-х гг. выше, чем группы моложе трудоспособного возраста. Доля людей пенсионного возраста в общей численности населения к началу 2026 г. может составить более 30 %. Таким образом, дальнейшее развитие получит процесс демографического старения населения [5].

Как следствие, изменения, происходящие в возрастной структуре населения, повлекут изменения показателя демографической нагрузки, который и к 2026 г. останется высоким и составит 890 лиц нетрудоспособного возраста, в том числе 322 — детей и подростков и 569 — пожилых, против 589 в 2006 г. (соответственно — 242 и 347) [5].

Проведенное нами исследование развития демографической ситуации показало, что долгосрочные прогнозы для Мордовии довольно пессимистичны. На расчеты систем индикаторов экономического социального и демографического развития показали, что РМ сейчас находится на пороге выхода из глубокого демографического кризиса. Для закрепления достигнутых успехов Мордовии необходима своя региональная программа социально-демографического развития. Она должна состоять из нескольких разделов: 1 — семейно-демографической политики; 2 — миграционной политики; 3 — политики расселения. Уже в настоящее время в РМ реализуются программы, направленные на улучшение жизни и качества населения, в том числе на улучшение демографической ситуации. Меры демографической политики позволят изменить демографическое будущее нашего региона. Под воздействием принимаемых мер в республике происходит относительное улучшение

Таблица 4

Возрастная структура населения Мордовии, %*

Год	Доля возрастных групп в населении		
	мужчины и женщины 0 — 15 лет	мужчины 16 — 59 лет, женщины 16 — 54 лет	мужчины 60 и более лет, женщины 55 и более лет
1989	23,5	55,7	20,8
2002	18,1	59,6	22,3
2007	14,8	63,2	22,0

* Мордовия: стат. ежегодник / Мордовиястат. Саранск, 2007. С. 53.

показателей рождаемости, здоровья, продолжительности жизни, сокращение преступности, числа самоубийств, алкогольных психозов и отравлений. В целом можно сказать, что в РМ повышается уровень и улучшается качество жизни общества, улучшаются качественные характеристики человека. Все эти изменения уже оказывают положительные демографические сдвиги. Для получения максимального эффекта, на наш взгляд, следует больше внимания уделять жилищным программам.

В заключение можно сказать, что социально-демографическое развитие регионального социума является важнейшим процессом. Этот процесс регулируется социальными, экономическими и демографическими законами и имеет четкое пространственное выражение.

Естественное воспроизводство населения характеризует устойчивость социально-демографического развития региона. Мерой устойчивости является величина демографического потенциала, способная к самовоспроизводству. Эффективное социально-демографическое развитие — прежде всего самодостаточное. Оно должно обеспечить количественный и качественный прирост демографического потенциала, а также высокое качество и уровень жизни населения региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Административно-территориальное деление и численность населения Республики Мордовия на 1 января 2006 г.: стат. сб. Саранск: Мордовиястат, 2006. 17 с.

2. Естественное движение населения Республики Мордовия за 2005 год: стат. сб. Саранск: Мордовиястат, 2005. 31 с.

3. **Логинова Н. Н.** Социодемографическая ситуация в Республике Мордовия / Н.Н. Логинова // Интеллектуальные и информационные ресурсы и структуры для регионального развития. М., 2002. С. 240 – 245.

4. Мордовия: стат. ежегодник / Мордовиястат. Саранск, 2006. 408 с.

5. Прогноз численности населения РМ до 2026 г. Стат. сб. № 906. Саранск, 2005. 13 с.

Поступила 14.02.07.

О СОВРЕМЕННОЙ МИГРАЦИОННОЙ СИТУАЦИИ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМАХ САРАНСКА

Н. Н. Логинова, кандидат географических наук,
С. В. Першин, кандидат исторических наук

Миграционные потоки на территории Мордовии в последние десятилетия происходили волнообразно. Графическим изображением этого процесса является затухающая синусоидальная кривая (рис. 1). В 1940 — 1950-х гг. (за 20 лет) населения прибывало больше, чем убывало, что отчасти было связано с массовой эвакуацией людей и предприятий. Количество прибывших было на уровне 11 — 27 тыс. человек, выбывших — 7 — 22 тыс. человек в год. В 1960 — 1985 гг. (за 25 лет) население больше убывало (35 — 46 тыс. человек), чем прибывало (32 — 43 тыс. человек), миграционный отток составлял 3 — 4 тыс. человек в год. В 1986 — 1996 гг. (за 10 лет) сальдо миграции было положительным (миграционный приток — 2 — 3 тыс. человек), но миграционная подвижность к концу периода упала до уровня 1940 — 1950-х гг., т. е. до 16 — 21 тыс. человек прибывших и 16 — 18 тыс. выбывших в год. С 1997 г. миграционный отток возобновился, но его значения снизились до 500 — 1 000 человек, а количество прибывших-выбывших — до 13 — 14 тыс. человек в год [3].

Численность населения г. Саранска медленно увеличивалась почти 300 лет (с 1641 — 1926 гг. она возросла до 15 тыс. человек.). Во второй половине прошлого века население города увеличилось почти до 297 тыс. человек (рис. 2).

Рост численности населения происходил как за счет естественного, так и механического движения. С конца 1980-х гг. город рос преимущественно за счет притока мигрантов, а с 1992 г. — только за счет мигрантов, так как смертность стала превышать рождаемость и началась естественная убыль населения.

Во второй половине XX в. г. Саранск стремительно увеличивал численность населения и в начале 1990-х гг. стал центром, где концентрировалось множество различных функций и сфер жизни общества. Притягательность уклада жизни в Саранске для разных категорий мигрантов, связанная с высокими темпами развития его промышленности, благоприятной социально-экономической ситуацией, послужила важнейшей причиной роста численности населения города на фоне общего сокращения населения республики. Районы Мордовии отдавали свои трудовые ресурсы, а Саранск, притягивая их, концентрировал. Город имел большую экономическую и социальную привлекательность, достаточную экологическую нишу и обладал большой пространственной вместимостью. Его людность росла, а пространство быстро заполнялось.

С конца 1990-х гг. миграция оказывает негативное влияние на динамику численности населения города. Сальдо миграции с 1998 г. имеет отрицательное значение. Если в 1999 г. отток был равен 868 человек, то в 2001 г. он превысил 2 тыс. человек, а в 2005 г. составил 1 104 человек. Город стал терять население. По переписи 2002 г. численность населения составляла 308, а в 2006 г. — 297 тыс. человек.

2005 г. характеризовался снижением миграционной активности населения. Отмечалось сокращение как числа прибывших в г. Саранск, так выбывших за его пределы. По сравнению с 2004 г. объем миграции (сумма прибытий и выбытий) снизился на 10,6 %. За 2005 г. миграционная убыль составила 1 104 человека, по сравнению с 2004 г. она снизилась на 4,8 %. Современные миграционные потоки г. Саранска представлены в табл. 1 [3].

Основной поток мигрантов наблюдается в пределах России, в том числе наибольший удельный вес в потоке прибывших в г. Саранск занимает внутрирегиональное перемещение. Кроме того, из данной таблицы

© Н. Н. Логинова, С. В. Першин, 2008

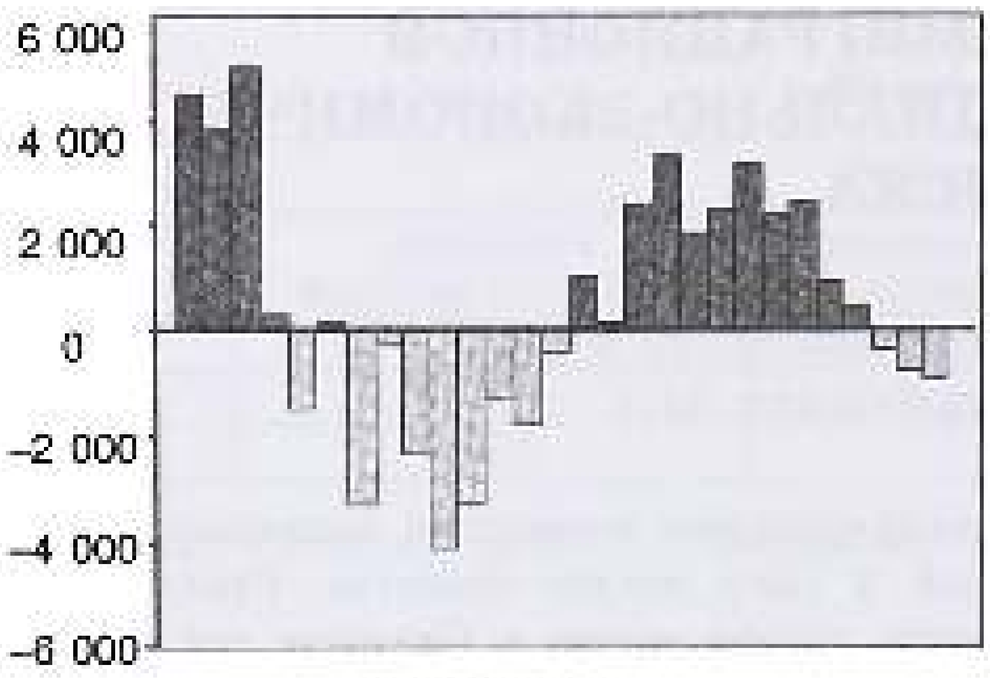


Рисунок 1
Сальдо миграции Республики Мордовия за 1940 — 2000 гг., человек

можно увидеть сокращение международной миграции, в частности со странами дальнего и ближнего зарубежья.

Еще в начале 1990-х гг. в республику начали прибывать мигранты из бывших союзных республик (в основном в г. Саранск), а в 1992 г. началась регистрация вынужденных мигрантов. С начала регистрации на территорию РМ прибыли 17,9 тыс. человек, из них статус беженцев и вынужденных переселенцев получили 6,4 тыс. человек (35,9 %). В городе появились проблемы наркомании, бродяжничества, попрошайничества, воровства, обострения санитарно-эпидемиологической обстановки, что в конечном счете повлияло на криминоген-

ную ситуацию. Но в тоже время эти потоки стали основным источником миграционного прироста.

В конце 1990-х гг. миграционные процессы в Саранске, как и во всей республике, в большей мере определялись динамикой рыночных преобразований, ситуацией в сфере занятости, возможностями трудоустройства мигрантов, территориальными различиями в уровне жизни населения. По данным отдела народонаселения и уровня жизни Минтруда РМ, в 1999 г. в Мордовии была самая низкая средняя заработная плата среди соседних регионов (ниже прожиточного минимума) и один из самых высоких уровней безработицы. Среди российских территорий, куда шел наибольший отток населения города, можно выделить: Москву, Нижегородскую, Московскую и Самарскую области. Мигранты уезжали из Саранска в регионы с наиболее развитыми рыночными отношениями, где имеются более широкие возможности применения их труда и более высокий жизненный уровень.

Немалую роль как в экономической, политической, так и духовной жизни города играют внешние миграционные процессы, которые определяются в большей степени динамикой рыночных преобразований, ситуацией в сфере занятости и возможностью трудоустройства. До 1997 г. внешняя миграция населения частично компенсировала естественную убыль

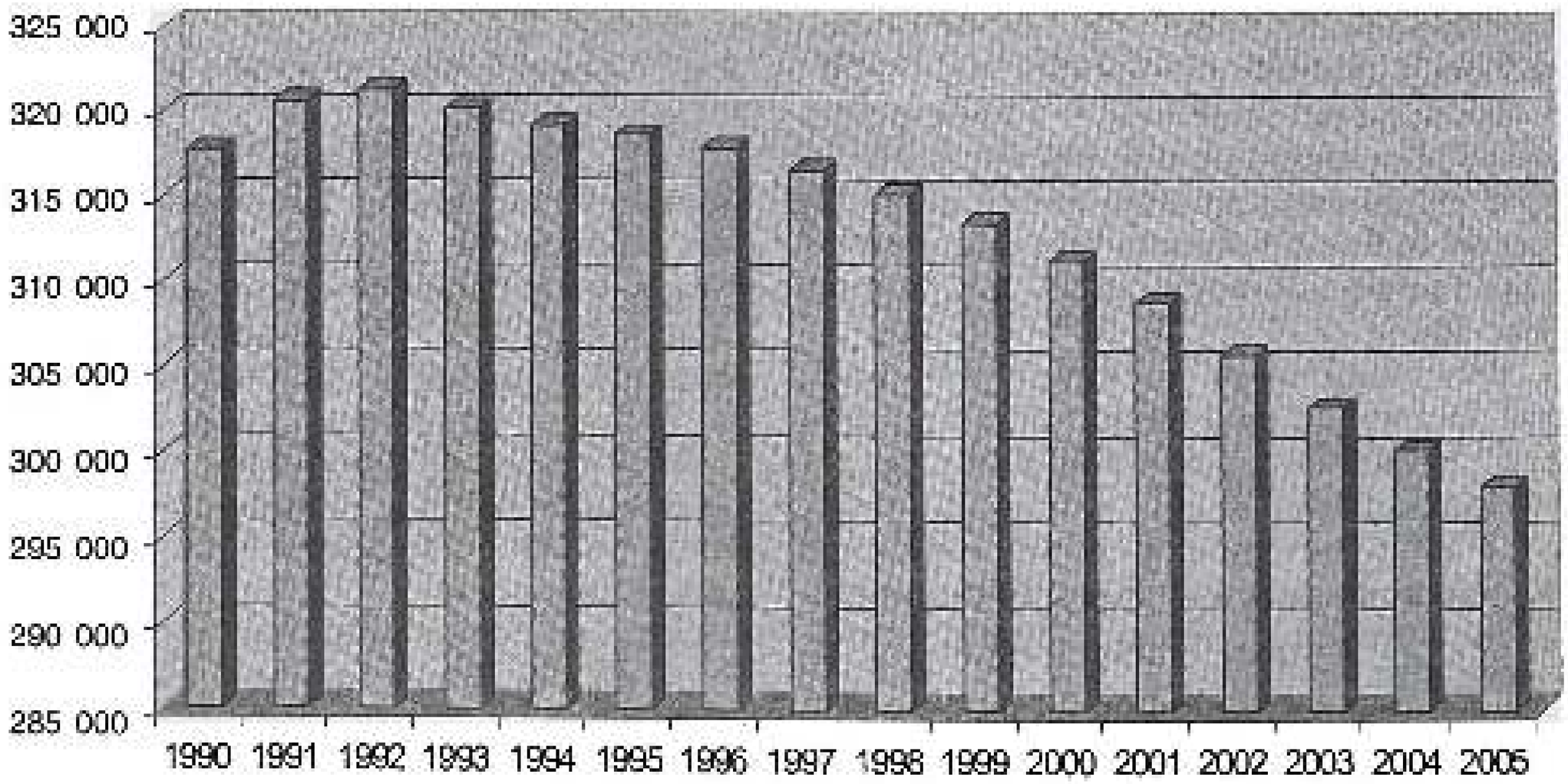


Рисунок 2
Динамика численности населения г. Саранска

население Саранска. В этот период приток мигрантов из ближнего зарубежья являлся основным источником, сдерживающим сокращение численности населения, связанной с естественной убылью. Но в последние годы миграционный поток из стран нового зарубежья сокращается. Это происходит как вследствие сокращения численности зарубежных соотечественников в этих странах, так и, в не меньшей степени, — вследствие возможностей ми республики по приему и обустройству репатриантов, а также возможностей мигрантов. В результате уменьшения объемов миграционный прирост уже не оказывает сдерживающего влияния на сокращение численности населения города.

В настоящее время положительное сальдо миграции Саранска складывается только за счет обмена населением с республиками бывшего СССР. Следует отметить, что миграционный прирост по этому потоку также уменьшился: в 1992 г. — на 8, с 1995 г. — на 24,3 %.

В межобластном обмене число выбывших из Саранска превышает число прибывших из других регионов России. Наибольший отток сохраняет свое направление — это Москва, Нижегородская, Московская и Самарская области. Еще в 1992 г. по данному направлению отмечался миграционный прирост.

В 2005 г. в г. Саранск прибыли 2 390 человек, выбыли за его пределы 3 494 человек, миграционная убыль сохранилась на уровне прошлого года и составила 1 104 человек. Наиболее высокой миграционной подвижностью обладает трудоспособное население. Основными причинами, вызвавшими необходимость смены места жительства, выбывшие мигранты в возрасте 18 лет и старше указывали причины личного, семейного характера (58 %), возвращение к прежнему месту жительства (16 %), в связи с работой (12 %), а прибывшие — соответственно 53, 26 и 9 %.

Прибывших иностранных рабочих из стран СНГ условно можно разделить на две категории: 1) граждане, родившиеся на территории России, являющиеся по национальности русскими, переехавшие на территорию республики с целью дальнейшего проживания и в перспективе ходатайствующие о получении российского гражданства; 2) граждане — выходцы из республик Закавказья или Средней Азии, трудоустроившиеся к имеющим российское гражданство родственникам, которые создают рабочие места специально под конкретного иностранного гражданина.

Граждане, прибывшие в г. Саранск из стран СНГ, трудоустраиваются в основном в сфере торговли, общественного питания, по низкоквалифицированным рабочим специальностям и на непривлекательные для жителей города условия, на вакансии, являющиеся длительное время незанятыми. Анализ привлечения в 2005 г. иностранной рабочей силы по сферам деятельности показывает, что основная часть трудовых мигрантов занята в промышленности (48 %), строительстве (27 %), в сфере общественного питания и торговли (20 %), сельском хозяйстве (3 %) (рис. 4).

За период с 2002 по 2004 гг. в республике, как и в целом по России, отмечалась тенденция увеличения числа временно прибывающих в республику иностранных граждан

Таблица 1

Общие итоги современной миграции населения г. Саранска в 2004 — 2005 гг.

Вид миграции	Число прибывших		Число выбывших		Миграционный прирост (убыль)	
	2004 г.	2005 г.	2004 г.	2005 г.	2004 г.	2005 г.
Миграция	2 434	2 390	3 879	3 494	–1 445	–1 104
в пределах России	2 396	2 321	3 815	3 444	–1 419	–1 123
в том числе:						
внутрирегиональная	1 784	1 691	2 270	1 860	–486	–169
межрегиональная	612	630	1 545	1 584	–933	–954
международная	38	69	64	50	–26	19
в том числе:						
со странами СНГ и Балтии	34	58	37	30	–3	28
с другими зарубежными странами	4	11	27	20	–23	–9

(2002 г. — 5 355 человек, 2003 г. — 6 226 человек, 2004 г. — 9 749 человек.) Вместе с тем в 2005 г. их число резко снизилось. За 6 месяцев 2005 г. в республике зарегистрированы 4 882 иностранца, что меньше на 35,0 % аналогичного периода прошлого года (7 512 человек). Основная часть иммигрантов прибыла в Мордовию из стран Средней Азии (Узбекистан — 39,7 % и Казахстан — 14,3 %). Анализ данных миграционных карт показал, что большинство иностранных граждан прибывают в г. Саранск с частными целями — 77,2 %, в целях осуществления деловых отношений — 12,6 %, для трудовой деятельности — 6,7 %, туризма — 2,6 % и обучения — 0,9 % [1].

Привлечение иностранной рабочей силы обеспечивает: 1) покрытие дефицита рабочих кадров на низкооплачиваемых рабочих местах, на малопрестижных видах работ; 2) пополнение местного и федерального бюджетов, приток дополнительного капитала для инвестирования.

Удельный вес легально привлекаемых иностранных работников в отдельно взятой сфере составляет до 0,1 % от численности занятых в экономике города и не оказывает существенного влияния на городской рынок труда.

Среди всех миграционных потоков большая часть приходится на внутриреспубликанские (см. рис. 4). В течение длительного времени внутриреспубликанские перемещения характеризовались массовой миграцией из села в город. Затем наблюдалось некоторое сокращение миграционного оттока сельских жителей, а в 1992 г. отрицательное сальдо сельско-городской миграции сменилось на положительное. С 1993 г. тенденция превышения выбывших над прибывшими возобновилась (табл. 2) [2].

Саранск является городом, имеющим большое отрицательное сальдо внутриреспубликанской миграции (–303 человек. (2003 г.), –486 человек. (2004 г.) –169 человек. (2005 г.)) и скорее выталкивающим население в сельскую местность и другие городские поселения, в основном за пределы Республики Мордовия (рис. 6).

В отличие от г. Саранска, имеющего отрицательное сальдо внутриреспубликанской миграции, другие города и пгт республики продолжают притягивать население из сельской местности, но с 1995 г. этот прирост значительно сократился — с 1 210 человек до 187 человек. в 2005 г.

Подавляющую часть миграционного оборота города составляет миграция в пределах РФ (2 321 человек, или 96,7 %). В 2005 г. наибольшая миграционная убыль сложилась при обмене населением г. Саранска с такими экономически развитыми районами, как Центральный (миграционный отток — 690 человек.), Северо-Западный (–73 человек) и Приволжский (–317 человек). Следует отметить, что ни с одним, кроме Дальневосточного ФО, Саранск не имеет положительного сальдо в миграционном обмене (табл. 3). Однако несмотря на это в 2002 — 2004 гг. потоки прибывших из федеральных округов страны возросли [1].

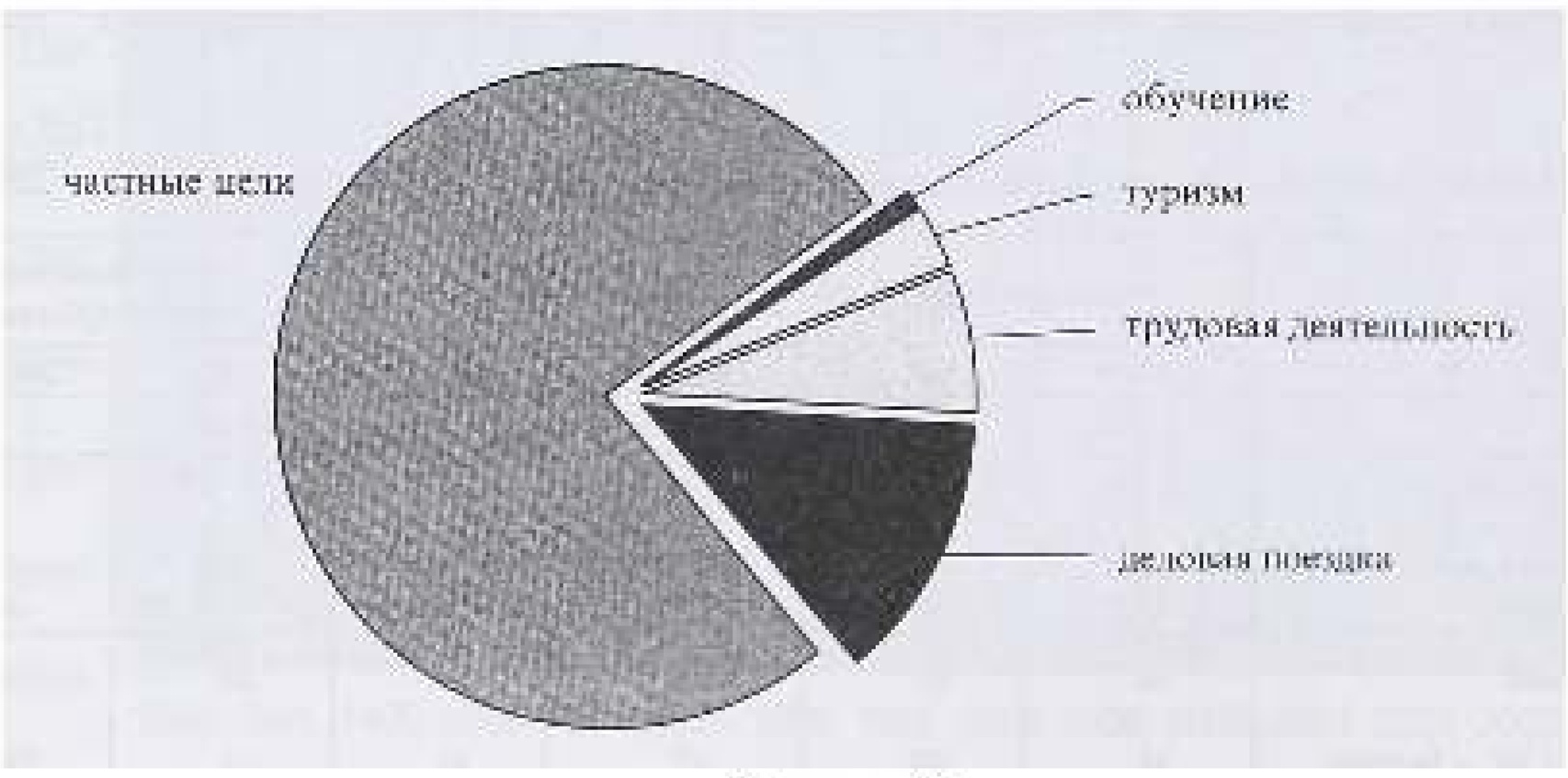


Рисунок 3

Основные причины приезда иностранных граждан в г. Саранск

Следует отметить, что наибольший удельный вес в потоке прибывших в г. Саранск принадлежит ПФО — 83,5 % в 2004 г., что на 3,2 % больше, чем в 2002 г. Потоки прибывших в Саранск из других регионов России в совокупности составляют лишь 16,5 %. География миграционной убыли населения Саранска достаточно широка (рис. 7) [2].

Наблюдаемая нами картина по потокам выбытия из г. Саранска в 2005 г. следующая: 1) увеличение общего количества выбывших на 423 человека (12,24 %); 2) рост количества выбывших из г. Саранска в ПФО на 277 человек (11,46 %); 3) рост количества выбывших из г. Саранска в районы РМ на 319 человек (16,35 %) [2].

В отличие от внутрироссийского, в международном миграционном обмене г. Саранск имеет положительное сальдо миграции. Мигранты из-за рубежа составили в 2005 г. 5,5 % от всех прибывших и лишь 1,5 % выбывших. В притоке прибывших в г. Саранск преобладают мигранты из стран СНГ и Балтии, на которые приходится 95 % миграционного обмена. Со всеми странами ближнего зарубежья (за исключением Белоруссии) Саранск имеет положительное сальдо миграции. При этом выходцы из Казахстана, Узбекистана и Азербайджана составляют 87 % величины миграционного потока (рис. 8). При сохранение такой тенденции миграционного обмена со странами СНГ и Балтии трудно рассчитывать на значительное погашение естественной убыли населения за счет миграционного прироста.

Таким образом, идет процесс возвратной миграции русского и мордовского населения из республик бывшего СССР. Если первая волна мигрантов наблюдалась из Азербайджана, вторая из Узбекистана, затем из Грузии, Армении и Таджикистана, то в настоящее время из Казахстана, Узбекистана, Туркмении и Украины. Эти миграционные потоки вызваны более ощутимым, нежели в России, падением уровня жизни. Имеет место и скрытое «выдавливание» русских из различных сфер экономической и политической жизни общества этих республик.

Конечно, миграционный потенциал этих стран далеко не исчерпан, он по-прежнему велик, однако та часть народов России, которая реально желала вернуться на этническую роди-

Рисунок 1

Распределение иностранной рабочей силы по отраслям экономики

1 — другое, 2 — сельское хозяйство, 3 — общественное питание и торговля, 4 — промышленность, 5 — строительство

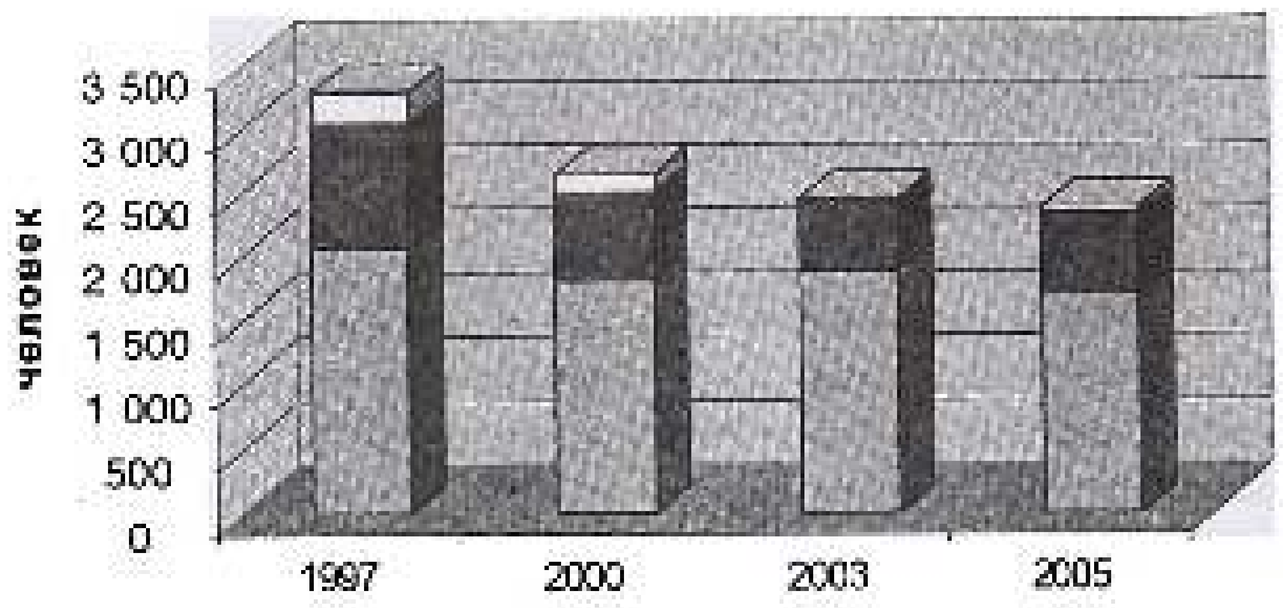


Рисунок 5

Структура динамики прибывших в г. Саранск за 1997 — 2005 гг.

ну и имела такую возможность, уже сделала это. Те, кто остался на прежних местах жительства, либо не желают его покидать (поскольку так или иначе уже адаптированы к местным условиям), либо по разным причинам (например, материальным) не могут этого сделать.

Характерным в последние годы является увеличение доли русских и мордвы в численности прибывающих из стран СНГ и Балтии. Этому способствует боязнь потерять возможность вернуться на родину, остаться без «своего» гражданства, оказаться по разные стороны границы с родными. Удельный вес русских в сальдо миграции за счет этих стран составил в 2003 г. 65,0 %, а мордвы 11,6 %.

Год от года происходит сокращение миграционного оборота населения г. Саранска со странами дальнего зарубежья. Так, если в 1999 г. миграционный оборот с ними достигал 38 человек, то в 2005 г. — лишь 9 человек. Эмиграция из Саранска, значительно преобладающая над иммиграцией, традиционно направлена в Германию, США и Израиль (86 %).

Главной чертой межреспубликанской миграции последнего десятилетия является ее вынужденный характер. С 1992 г. в Саранске

Таблица 2

Внутриреспубликанская миграция по территориям прибытия и выбытия

Для прибывших — страна, откуда прибыли Для выбывших — страна, куда выбыли	Число прибывших		Число выбывших		Миграционный прирост (убыль)	
	2004 г.	2005 г.	2004 г.	2005 г.	2004 г.	2005 г.
Республика Мордовия	7 718	6 630	7 718	6 630	—	—
г. Саранск и подчиненные его администрации населенные пункты	1 979	1 970	2 542	2 084	–563	–114
в том числе: г. Саранск	1 784	1 691	2 270	1 860	486	–169
г. Ковылкино и подчиненные его администрации населенные пункты	270	157	230	213	40	–56
г. Рузаевка	358	342	455	371	97	–29
г. Ардатов	129	98	90	85	39	13
г. Инсар	144	88	112	86	32	2
г. Краснослободск	206	188	220	197	–14	–9
г. Темников	53	55	88	77	–35	–22

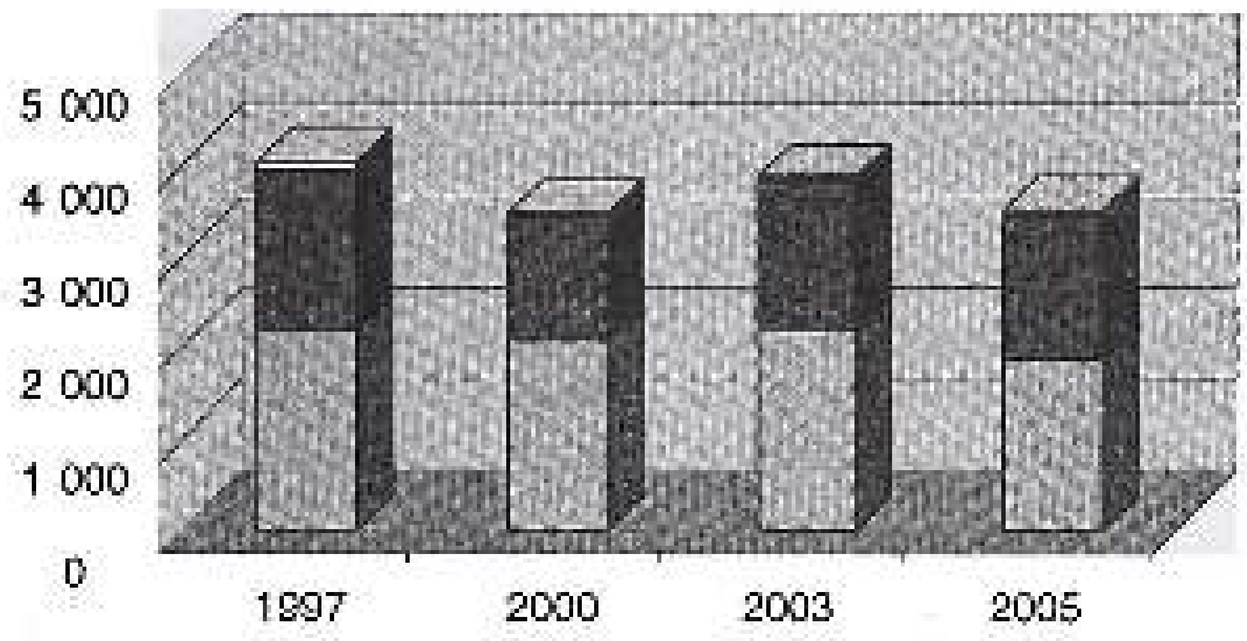


Рисунок 6

Структура динамики выбывших из г. Саранска с 1997 по 2005 г.

появились беженцы и вынужденные переселенцы. Всего на территорию РМ прибыли около 18 тыс. человек, из них статус «беженца» получили 36 %. Наибольшее число прибывших семей беженцев пришлось на 1994 — 1995 гг. Большинство прибывших являются выходцами или уроженцами Мордовии, поэтому в первоначальном обустройстве имеют помощь родственников или знакомых. По национальному составу это в основном русские, причем их доля растет. Преобладает фактор «возвратности» на прежнее место жительства, о чем свидетельствует небольшой процент расселения их в Саранске и довольно равномерное расселение по территории республики.

Сложными являются проблемы, связанные с размещением и обустройством, материальной и финансовой помощью и особенно с устройством мигрантов на работу. Региональный рынок труда является достаточно насыщенным. Высокая концентрация квалифицированных трудовых ресурсов и рост их численности создают дополнительные проблемы с занятостью населения. Среди прибывших доля трудоспособных составляет 59 %. Высокая общая безработица в Саранске отрицательно сказывается на трудоустройстве мигрантов. Например, в начале 2000-х гг. 80 % вынужденных переселенцев были трудоустроены на постоянную работу, 16 % не имели работы и 4 % были трудоустроены временно.

По данным Управления Федеральной миграционной службы по Республике Мордовия, в течение 2005 г. вновь зарегистрированных вынужденных переселенцев не было. Вместе с тем по состоянию на 1 января 2006 г. на учете осталось 904 человека (438 семей). В основном это выходцы из Таджикистана (36,0 %), Узбекистана (22,5 %), Казахстана (16,4 %). Из общего числа вынужденных переселенцев 65 % проживают в городской местности [2].

Таким образом, на смену места жительства в первую очередь влияют различия в социально-экономическом положении, уровне и качестве жизни населения. Люди предпочитают выезжать в развитые в экономическом отношении и социально привлекательные регионы страны, туда, где созданы лучшие условия для трудоустройства и жизни. Эмиграция населения Саранска, особенно молодого возраста и имеющего высшее образование, обусловлена сокращением численности занятого населения, отсутствием широкого выбора вакантных рабочих мест и относительно низким уровнем заработной платы. В XXI в. Саранск из «трудоизбыточного» города превратился в «трудонедостаточный». Однако в ближайшее время ожидается рост конкуренции между российскими городами и регионами в привлечении рабочей силы. Стартовые позиции Саранска в этой конкурентной борьбе не являются выигрышными. Назрела необходимость разработки отраслевых и территориальных программ социально-экономического и демографического развития г. Саранска. Основные усилия должны быть сосредоточены на ликвидации отрицательного сальдо миграции и естественной убыли

Таблица 3.

Миграция населения г. Саранска в пределах РФ

Куда выбыли или новое место жительства	Число прибывших			Число выбывших			Миграционный прирост (убыль)		
	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
Всего	1 423	2 462	2 434	3 456	3 861	3 879	–2 033	–1 399	–1 445
Российская Федерация	1 391	2 420	2 396	3 413	3 813	3 815	–2 022	–1 393	–1 419
Центральный федеральный округ	79	88	154	643	728	776	–564	–640	–622
Северо-Западный федеральный округ	44	50	52	166	171	153	122	–121	–101
Южный федеральный округ	34	45	49	61	90	77	–27	–45	28
Приволжский федеральный округ	1 143	2 115	2 032	2 417	2 685	2 694	–1 274	570	–662
Уральский федеральный округ	31	49	45	76	77	55	–45	–28	–10
Сибирский федеральный округ	35	36	36	31	29	37	4	7	–1
Дальневосточный федеральный округ	25	37	28	19	33	23	6	4	5

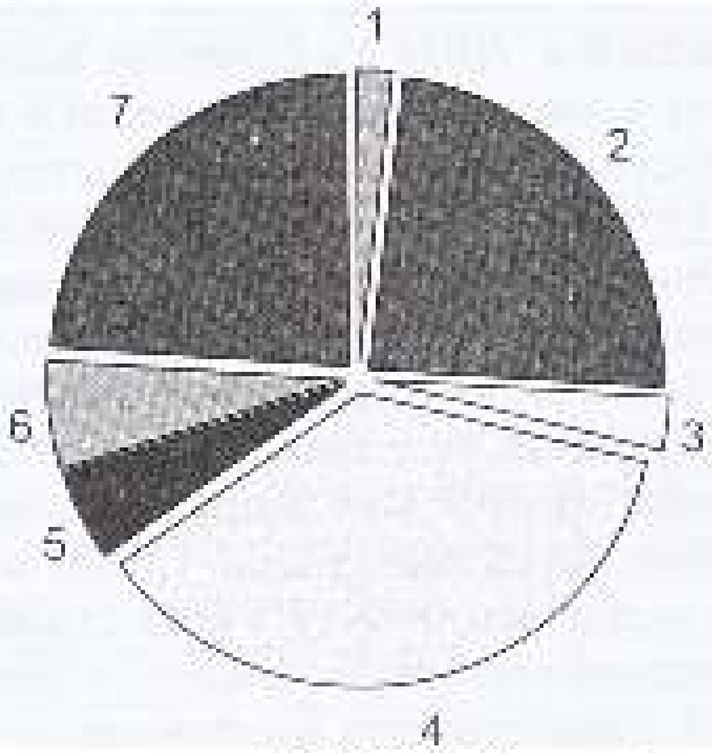


Рисунок 7

Миграционная убыль в обмене населением с регионами России в 2005 г.

1 — Краснодарский край (2 %), 2 — г. Москва (24 %), 3 — Самарская обл. (3 %), 4 — Московская обл. (36 %), 5 — г. Санкт-Петербург (5 %), 6 — Нижегородская обл. (9 %), 7 — Другие регионы (24 %)



Рисунок 8

Миграционный обмен населением г. Саранска со странами ближнего зарубежья в 2005 г., человек

населения. Реальная возможность сдерживания оттока из Саранска — создание новых высококвалифицированных рабочих мест и своевременное информирование об имеющихся вакансиях.

Реальным средством привлечения и закрепления мигрантов являются: государственные программы адаптации переселенцев в социально-трудовую сферу (образование, жилье, социальное обеспечение, материальная помощь и др.), создание инфраструктуры, обеспечивающей интеграцию мигрантов (центров тестирования, повышения или смены квалификации). Особое внимание следует уделить созданию городу образа «миграционной привлекательности».

На наш взгляд, предложенные меры позволят увязать государственную миграционную политику с насущными задачами социально-экономического и демографического развития Саранска.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Миграция населения в Республике Мордовия: стат. сб. № 909. Саранск, 2004.
2. Миграция населения за 2005 г.: стат. сб. № 918. Федер. служба Гос. ком. статистики РМ. Саранск, 2006.
3. Мордовия: стат. ежегодник / Мордовиястат. Саранск, 2005. С. 72 — 74.

Поступила 14.02.07.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (на примере Республики Мордовия)*

А. М. Носонов, доктор географических наук

Обострение продовольственной проблемы и ухудшение экологической ситуации в сельской местности как в отдельных регионах, так и в глобальном масштабе приводит к снижению уровня обеспечения населения продуктами питания, деградации и разрушению природных экосистем.

Для России проблема гарантированного обеспечения продовольствием и сельскохозяйственным сырьем является первостепенной задачей стабилизации экономики и сохранения продовольственной безопасности страны. В условиях формирования рыночных отношений в аграрном секторе важное значение приобретает решение проблемы оптимизации использования природного потенциала территории в разных типах ландшафтов с учетом имеющихся социально-экономических ресурсов. На современном этапе развития сельского хозяйства России, при крайне ограниченных материальных, трудовых и финансовых ресурсах, преодоление аграрного кризиса возможно прежде всего на основе более эффективного использования природного агропотенциала территории. Рациональное использование природных ресурсов сельскохозяйственного производства позволит изменить экономическую ситуацию в аграрном секторе, достичь значительного увеличения производства продуктов питания. Это требует разработки комплексного подхода к исследованию взаимоотношений сельского хозяйства и природной среды.

Данный подход заключается в изучении функционирования и развития территориальных систем сельского хозяйства на разных

* *Выполнено при поддержке РГНФ (проект № 07-06-23606 а/б).*

© А. М. Носонов, 2008

масштабных уровнях для выявления пространственно-временных закономерностей формирования типов сельского хозяйства. Он базируется на методологии системного анализа и включает два взаимосвязанных этапа:

А. *Исследование аналитических аспектов территориальной организации сельского хозяйства (ТОСХ).* На этом этапе проводятся:

— выявление природных и социально-экономических факторов размещения отдельных отраслей растениеводства и животноводства;

— изучение территориальных различий в характере использования земель, способах ведения хозяйства и формах организации территории;

— анализ территориальной, функциональной и нерархической структур региональных систем сельского хозяйства (РССХ), изучение их отдельных компонентов и отношений между ними;

— покомпонентная и интегральная оценка ПАП на разных территориальных уровнях;

— анализ сравнительной эффективности производства основных видов сельскохозяйственной продукции в разных типах природной среды.

Б. *Синтез результатов аналитических исследований.* На этом этапе необходима разработка следующих методологических принципов и методических приемов исследования:

— выявление пространственно-временных закономерностей формирования, функционирования и развития агрогеосистем;

— совершенствование методов и критериев устойчивости функционирования РССХ;

— раскрытие механизмов формирования производственных типов сельскохозяйственных предприятий;

— создание математических имитационных моделей различных географических процессов и явлений в природных и производственно-территориальных системах сельского хозяйства и взаимодействия между ними;

— прогнозирование эффективной ТОСХ и разработка главных направлений ее совершенствования с целью эффективного использования природного потенциала территории.

Важнейшим фактором эффективного функционирования и развития региональных систем сельского хозяйства является природный агропотенциал территории, который оказывает значительное влияние как на территориальную организацию сельского хозяйства в целом, так и на ее отдельные компоненты.

По нашему мнению, под ***природным агропотенциалом территории*** (ПАП) в широком смысле следует понимать *совокупную производительность природных условий и ресурсов сельскохозяйственного производства, выражающуюся в определенных количественных и качественных характеристиках, отражающих их экономические, социальные и экологические функции.* В узком смысле природный агропотенциал — *это совокупность природных условий и ресурсов, оказывающих непосредственное влияние на сельскохозяйственное производство.*

Природный агропотенциал территории является важной предпосылкой и условием развития сельскохозяйственного производства, его территориальной организации. Он во многом обусловливает территориальную дифференциацию систем использования земель и организацию сельскохозяйственной территории, оказывает влияние на уровень интенсивности и эффективность отраслей растениеводства и животноводства и экологическую устойчивость экосистем. Поэтому оценка ПАП и анализ эффективности его использования являются необходимым условием для выявления механизма формирования производственных типов сельского хозяйства и совершенствования территориальной организации сельского хозяйства.

Предлагаемый нами комплексный подход к исследованию природного агропотенциала включает несколько последовательных взаимосвязанных этапов.

1. *Выявление природных условий и ресурсов, оказывающих наибольшее влияние на сельскохозяйственное производство.* В качестве критерия отбора используется совокупная продуктивность всех сельскохозяйственных культур на единицу площади и дифференциальный доход на 1 га пашни.

2. *Определение величины отдельных компонентов ПАП (почвенного, агроклиматического, литолого-геоморфологического и гидрологического).* В зависимости от масштабного уровня исследования для этих целей были использованы методы мате-

матического моделирования на основе интегрально-дифференциальных уравнений Фредгольма-Вольтера, структурная и параметрическая идентификация, балльно-индексная покомпонентная оценка.

3. *Интегральная оценка величины ПАП.* Для нахождения интегрального природного агропотенциала были применены двумерные интегральные уравнения Фредгольма II и III рода, которые являются универсальными математическими моделями, позволяющими получать синтезирующие (интегральные) показатели, наиболее адекватно описывающие величину ПАП. Результат воздействия природных условий на агрогеосистемы описывается функцией $\Pi(x_1, x_2)$, которая в общем виде может быть представлена следующим образом:

$$\psi(x_1, x_2) = \iint_{(D)} \mathbf{K}(x_1, s_1, x_2, s_2)\varphi(s_1, s_2)d\sigma$$

где $K(x_1, s_1, x_2, s_2)$ — функция влияния, определяемая природными особенностями территории; x_1, x_2 координаты точек геосистем; $M(x_1, x_2)$ — реакция агрогеосистемы на воздействие природных факторов; $u(s_1, s_2)$ — величина интегрального ПАП, выраженная в относительных единицах; $d\sigma$ — информационная территориальная единица; (D) — область исследуемого региона.

Обычно по условиям задачи реакция определяется по эмпирическим данным и требуется оценить воздействие при известной $K(x_1, s_1, x_2, s_2)$. Тогда функция $u(s_1, s_2)$ является искомой, и задача сводится к решению интегральных уравнений. Обычно исходные базы данных, в качестве которых выступает функция $F(x_1, x_2)$, являются комбинацией внешнего воздействия и реакции агрогеосистем:

$$\mathrm{F}(x_1, x_2) = c\varphi(x_1, x_2) + \lambda\varphi(x_1, x_2)$$

где c и λ — определенные постоянные.

В этом случае для нахождения величины интегрального ПАП $u(s_1, s_2)$ необходимо решить двумерные интегральные уравнения Фредгольма II и III рода вида:

$$c\varphi(x_1, x_2) + \lambda\iint_{(\Omega)} \mathrm{K}(x_1, s_1, x_2, s_2)\varphi(s_1, s_2)d\sigma + \mathrm{F}(x_1, x_2)$$

В качестве $K(x_1, s_1, x_2, s_2)$ выступает функция, определяемая как явление квантовости по k уровням ($u \geq 2$) геосистем.

После определения общей величины ПАП рассчитывается его структура для выявления ресурсов, которые играют главную роль среди ресурсов данной территории. Расчет структуры природного агропотенциала производился на основе значений дельта-коэффициента. Этот показатель характеризует долю вклада отдельных компонентов ПАП в их суммарную величину.

4. *Выявление степени использования природного агропотенциала территории.* Степень использования ПАП характеризуется той его частью, которая на данном уровне развития производительных сил вовлечена в сельскохозяйственное производство.

5. *Определение эффективности использования ПАП.* Это является важной предпосылкой обоснования рациональной территориальной организации сельского хозяйства на основе экономического и экологического критериев.

Наиболее универсальным экономическим критерием эффективности использования земельных ресурсов (как главного компонента ПАП) многие исследователи считают величину дифференциального дохода на 1 га пашни. Поэтому в качестве одного из таких подходов к определению эффективности использования ПАП мы предлагаем использовать величину дифференциального дохода (на 1 га пашни) на единицу интегрального ПАП.

$$K_э = \frac{Д_д}{P},$$

где $K_э$ — коэффициент эффективности использования ПАП; $Д_д$ — дифференциальный доход на 1 га пашни, руб.; P — величина интегрального ПАП, баллы.

6. *Проведение агроресурсного районирования.*

7. Заключительным и самым важным этапом экономико-географического исследования природного агропотенциала территории является *выявление степени соответствия сложившейся территориальной организации сельского хозяйства задаче эффективного использования ПАП.* Решение этой проблемы основано на критической оценке оптимальности локализации отдель-

ных отраслей сельского хозяйства на основе анализа их эффективности в разных типах природной среды.

Оценка природного агропотенциала территории и эффективности его использования является необходимой предпосылкой обоснования оптимального функционирования региональных систем сельского хозяйства.

В результате оценки ПАП по сельскохозяйственным предприятиям Республики Мордовия были выявлены территориальные различия его величины. Обращает на себя внимание четкая дифференциация этого показателя в зависимости от ландшафтных особенностей территории.

Наибольшая величина ПАП характерна для ландшафтов широколиственных лесов и лесостепи вторичных моренных равнин. В пределах данного типа ландшафтов наблюдаются различия в величине этого показателя в соответствии прежде всего с характером почвенного покрова. Средний и низкий размер ПАП отмечен в ландшафтах эрозионно-денудационных равнин зоны широколиственных лесов и лесостепи на юго-востоке республики с преобладанием серых лесных почв. Минимальные значения ПАП характерны для водно-ледниковых равнин зоны смешанных лесов с дерново-подзолистыми, светло-серыми и серыми лесными почвами.

Коэффициент эффективности использования ПАП в пределах республики варьирует от 0,2 в ландшафтах водно-ледниковых равнин зоны смешанных лесов до 2,0 — 2,5 — в ландшафтах вторичных моренных равнин с черноземами оподзоленными и серыми лесными почвами, а также в районах примыкающих к г. Саранску. В зависимости от соответствия величины и эффективности использования ПАП можно выделить несколько территорий с различными вариантами соотношения этих показателей: 1) районы, где величина и эффективность использования ПАП крайне низки; 2) районы, где при высокой величине ПАП наблюдается низкая эффективность его использования. Этот вариант наблюдается в районах с наиболее благоприятными природными и социально-экономическими условиями для развития сельского хозяйства; 3) районы, характеризующиеся средней и низкой величиной ПАП и высоким уровнем его использования; 4) районы с высокими величиной и уровнем эффективности использования ПАП — пригородные районы с высокой степенью освоенности территории и уровнем интенсивности сельскохозяйственного производства, хорошей обеспеченностью трудовыми ресурсами, более развитой инфраструктурой и др.

Подобные различия в эффективности использования ПАП обусловлены социально-экономическими факторами, прежде всего интенсивностью производства. Высокая эффективность использования ПАП в районах с его средней и низкой величиной свидетельствует о достижении близкого к оптимальному уровня интенсивности сельскохозяйственного производства, в то время как в районах с наиболее благоприятными для сельского хозяйства условиями отмечено недоиспользование ПАП даже при относительно интенсивных системах земледелия и животноводства. Все это свидетельствует об отсутствии дифференцированного подхода к распределению материальных средств в республике в зависимости от природной специфики территорий.

Повышение эффективности использования природного агропотенциала территории тесно связано с обоснованием рационального использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве. Большое значение для понимания взаимодействия природной среды и сельского хозяйства различных типов имеет типологическое изучение использования пахотных угодий. На территории Республики Мордовия нами выделено 8 типов использования обрабатываемых земель (ТИОЗ), которые отличаются друг от друга соотношением основных групп сельскохозяйственных культур и чистых паров, применяемыми агротехническими приемами и уровнем интенсивности систем земледелия (рис. 1).

Во всех ТИОЗ главными сельскохозяйственными культурами являются зерновые, доля которых варьирует от 40 % в 4-м типе до 59 % в 1-м типе. В их составе в большинстве случаев преобладают посевы зернофуражных. Общая кормовая площадь (посевы кормовых и зернофуражных культур) составляет в разных ТИОЗ от 45 % (8-й тип) до 73 % (7-й тип) пахотных земель. На долю сахарной свеклы приходится менее 2 % площади пашни. В районах с наиболее благоприятными почвенными условиями в пределах лесостепных ландшафтов вторичных моренных равнин с чер-

ноземами оподзоленными, где применяются более интенсивные системы земледелия, доля чистых паров невелика — менее 6 % пахотных земель.

Эффективность использования обрабатываемых земель существенно варьирует в разных ТИОЗ. Наибольшая эффективность производства зерна характерна для 1-го, 3-го и 5-го ТИОЗ, что обусловлено высокой продуктивностью зерновых культур при относительно небольших производственных затратах на единицу посевной площади. Себестоимость производства зерна повышается в 6-м и 7-м типах, что связано прежде всего с увеличением размеров производственных затрат на 1 га посева. Самая низкая эффективность зернового хозяйства наблюдается во 2-м, 4-м и 8-м ТИОЗ, где при относительно низкой урожайности зерновых культур велики производственные затраты на 1 га посева. Наиболее благоприятное соотношение между уровнем производственных затрат на единицу посевной площади и продуктивностью растениеводства отмечается в хозяйствах 5-го типа.

Таким образом, анализ использования земель, прежде всего обрабатываемых, показывает, что на территории Мордовии с достаточно четкой дифференциацией природных и социально-экономических условий преобладают относительно однородные системы использования земель. Во всех ландшафтах превалируют севообороты зернотравяно-парового и зернотравяно-пропашного типа. Особенно сильно выражены различия в применении минеральных и органических удобрений, однако наибольшее их количество вносится в районах, примыкающих к Саранску, тогда как наибольшую потребность в них испытывают западные районы республики с дерново-подзолистыми, светло-серыми и серыми лесными почвами.

Природные и социально-экономические условия, обусловливающие характер использования земель, влияют на территориальные различия в соотношении различных отраслей сельского хозяйства, уровне интенсивности аграрного производства, что находит отражение в формировании различных типов сельского хозяйства (ТСХ) и сельскохозяйственных районов.

На территории Республики Мордовия были выделены 12 типов сельского хозяйства (рис. 2).

На большей части земледельчески освоенной территории Мордовии основой формирования типов хозяйств послужили зерновые культуры и скотоводство молочно-мясного и мясо-молочного направления (I, II, III, IV типы), что обусловлено характером использования сельскохозяйственных земель и организацией территории. Доля растениеводческой продукции колеблется от 42 до 61 % всей товарной продукции, большая часть которой — зерно. Во II типе важной товарной отраслью растениеводства является также производство сахарной свеклы (8,5 % всей товарной продукции). В товарной животноводческой продукции доминирует производство молока (11 — 17 % в I, II, III типах) и мяса крупного рогатого скота — до 17 % в IV типе. В III типе велико также значение продукции свиноводства — около 18 % общей товарной продукции. В качестве дополнительных отраслей здесь выступают свекловодство и свиноводство (восточные части республики с плодородными черноземными почвами), овощеводство и картофелеводство (в пригородных районах).

Зерново-животноводческие типы сельского хозяйства характеризуются относительно невысоким уровнем интенсивности сельскохозяйственного производства. Преобладают севообороты зернотравяного и зернотраво-пропашного типа. При незначительных затратах труда и средств этот тип хозяйства отличается относительно высоким уровнем продуктивности пашен, чему способствуют благоприятные природные и социально-экономические условия.

В пределах зоны смешанных и широколиственных лесов с дерново-подзолистыми и серыми лесными почвами повышается значение молочно-мясного и мясо-молочного скотоводства в сочетании с зерновым хозяйством (V и VI ТСХ). Для хозяйств этого типа характерен относительно низкий уровень интенсивности производства, о чем свидетельствуют показатели затрат труда, производственных затрат и основных производственных фондов на единицу сельскохозяйственной площади. Большая часть сельскохозяйственных предприятий, относящихся к этому типу, расположена в районах распространения дерново-подзолистых, светло-серых и серых лесных почв с повышенной кислотностью, часто заболоченных. Для данных районов характерны низкая плотность сельского населения, мелкоконтурность полей, невысокая транспортная освоенность территории, значительная отдаленность от республиканского центра.

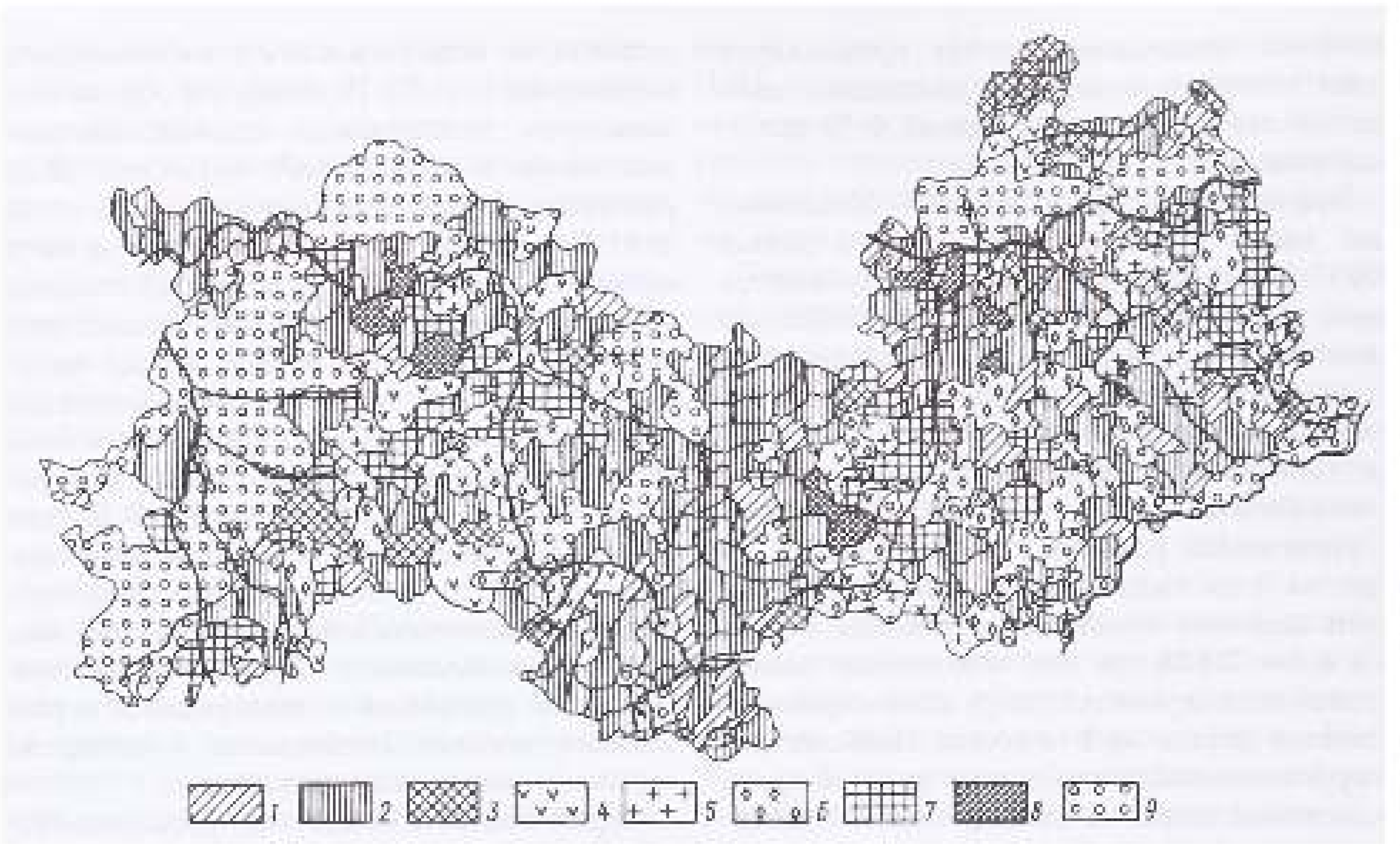


Рисунок 3

Типы использования обрабатываемых земель Республики Мордовия в 1997 г.:

1 — посевы зерновых культур и многолетних трав; 2 — посевы зерновых культур, многолетних трав с применением чистых паров; 3 — посевы зерновых культур, однолетних и многолетних трав; 4 — посевы зерновых культур, многолетних и однолетних трав с применением чистых паров; 5 — посевы зерновых культур и однолетних трав с применением чистых паров; 6 — посевы зерновых культур, многолетних, однолетних трав и пропашных культур; 7 — посевы зерновых культур, многолетних, однолетних трав и пропашных культур с применением чистых паров; 8 — посевы зерновых и пропашных культур с применением чистых паров; 9 — земли Гослесфонда.

К отдельной группе ТСХ относятся узкоспециализированные (как правило, государственные) предприятия, представленные отдельными хозяйствами.

На территории Мордовии имеется 7 птицефабрик, большая часть которых расположена в непосредственной близости от столицы республики. Все они носят организационно-правовой статус государственных унитарных предприятий. Для этого типа сельского хозяйства характерна высокая концентрация производства; на долю продукции птицеводства приходится более 70 % всей товарной продукции, причем наблюдается узкая специализация на производстве либо мяса птицы, либо яиц. Это самый интенсивный тип сельского хозяйства, показатели затрат труда и материальных средств в 5 — 10 раз выше, чем в других ТСХ. При этом птицеводство является наиболее прибыльной отраслью сельского хозяйства республики. Высокая доходность производства позволяет птицефабрикам значительно расширять посевные площади зерновых культур за счет арешы земель у других хозяйств и ориентировать производство на собственную кормовую базу, отказываясь от дорогостоящих комбикормов промышленного производства.

Сельскохозяйственные предприятия по откорму крупного рогатого скота (VIII тип ТСХ) размещены преимущественно в ландшафтах водно-ледниковых равнин зоны смешанных лесов с дерново-подзолистыми почвами. Эти районы отличаются низкой распаханностью сельскохозяйственных угодий (менее 50 %), остальное приходится на природные кормовые угодья (преимущественно пастбища). Для них характерны самые низкие показатели интенсивности сельскохозяйственного произ-

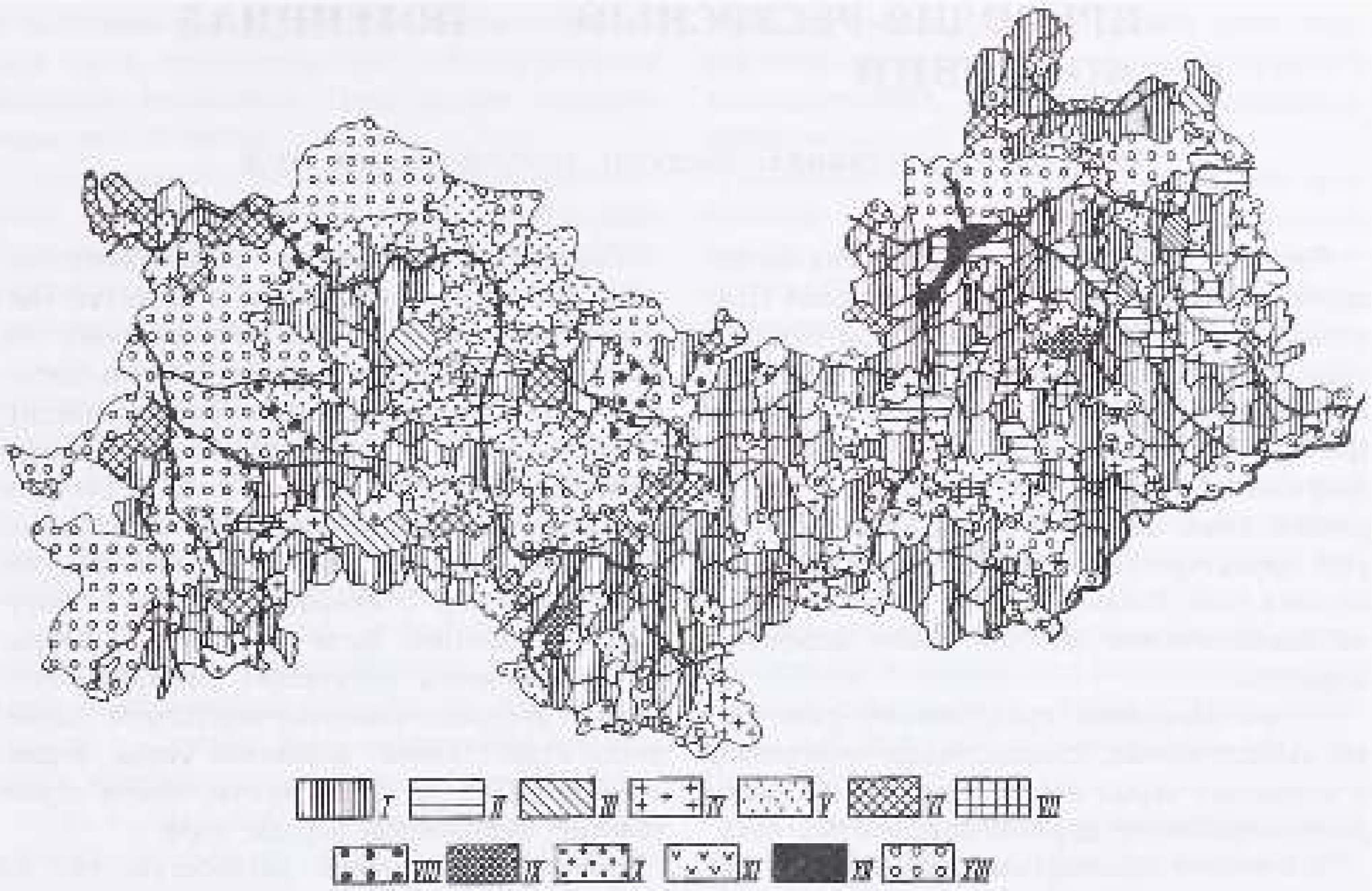


Рисунок 5

Типы сельского хозяйства Республики Мордовия в 1997 г.

А. Зерново-животноводческие: I — зерновое хозяйство, молочное и молочно-мясное скотоводство; II — зерновое хозяйство, молочно-мясное скотоводство, свекловодство; III — зерновое хозяйство, молочно-мясное скотоводство, свиноводство; IV — зерновое хозяйство, мясное и мясо-молочное скотоводство. Б. Животноводческо-зерновые: V — молочно-мясное скотоводство, зерновое хозяйство; VI — мясо молочное скотоводство, зерновое хозяйство. В. Прочие типы: VII — птицеводство; VIII — откорм крупного рогатого скота; IX — откорм свиней; X — плодоводство; XI — овощеводство, молочное скотоводство; XII — племенное коневодство; XIII — земли Гослесфонда

водства. Свиней откармливают на сельскохозяйственных предприятиях, расположенных в земледельчески высокоосвоенных районах на востоке республики с развитым зерновым хозяйством и наличием отходов переработки свеклосахарной промышленности. Предприятия XI типа ТСХ со специализацией на овощеводстве и молочном скотоводстве расположены в пригородных хозяйствах. Они отличаются высоким уровнем интенсивности производства и значительной земледельческой освоенностью территории.

Формирование ТСХ крестьянских (фермерских) хозяйств имеет ряд особенностей. Они связаны с характером использования земель, специализацией, уровнем интенсивности сельского хозяйства. В структуре посевных площадей преобладают посевы зерновых культур, велика доля многолетних трав, что свидетельствует об относительно низком уровне интенсивности производства. В результате главной и часто единственной отраслью специализации крестьянских (фермерских) хозяйств Мордовии является зерновое хозяйство, наиболее эффективное для данной территории. Крестьянским (фермерским) хозяйствам присущи также низкий уровень товарности, слабая техническая оснащенность, значительные затраты живого труда и низкая продуктивность сельскохозяйственных культур.

Поступило 14.02.07.

ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МОРДОВИИ

О. У. Переточенкова, кандидат географических наук

Республика Мордовия расположена на северо-западных склонах пластово-ярусной Приволжской возвышенности, которая на западе и северо-западе республики переходит в пластовую Окско-Донскую низменную равнину. Климат Мордовии определяется физико-географическим положением республики в умеренном поясе центра Русской равнины, который характеризуется четкой выраженностью сезонов года. В связи с компактностью региона климатические условия слабо дифференцированы.

Почвы Мордовии представлены сочетанием выщелоченных, оподзоленных черноземов и комплекса серых лесных почв с небольшим распространением дерново-подзолистых почв.

В качестве оцениваемых природных ресурсов были взяты (в рамках административных районов) три вида: минерально-сырьевые, земельные, водные ресурсы, потому что они наиболее весомы в хозяйстве Республики Мордовия. Оценка осуществлялась в два этапа: 1.Оценка частных потенциалов; 2. Комплексная оценка [1].

Минерально-сырьевой потенциал представлен ресурсами осадочного происхождения. Особое место занимает одно из крупнейших в России Алексеевское месторождение мергельно-меловых пород и опок для производства цемента, относящихся к сырью, которое имеет федеральное значение. Его запасы обеспечивают сырьевой базой действующие предприятия. Республика полностью покрывает свою потребность в цементе и поставляет его в другие регионы, как сырье, так и готовую продукцию.

Месторождения полезных ископаемых используются в основном в строительной индустрии. На их базе в республике производят глиняный и силикатный кирпич, блоки, керамзитовый гравий, известняковую муку для известкования почв, карбонатный бут, щебень, минеральную вату, добывают строительные пески для кладочных и штукатурных растворов.

Разведанные торфяные образования используются как удобрение и в качестве топлива. При оценке минерально-сырьевого потенциала, учитывая различную степень достоверности их запасов (степень разведанности), принимались балансовые отчеты запасов промышленных категорий $A + B + C_1$, к которым прибавлялись запасы категории C_2 с поправочным коэффициентом 0,5 и прогнозные ресурсы ($P_1 + P_2$) с коэффициентом 0,1. Натуральные величины были переведены в баллы. Анализировались следующие минерально-сырьевые ресурсы: кирпично-черепичное сырье, пески строительные, цементное сырье, керамзитовое сырье, мел, диатомиты, камни строительные, карбонатные породы, торф.

Ввиду ограниченного распространения по территории Мордовии минерально-сырьевых ресурсов выделяются следующие типы районов: наиболее обеспеченным районом (на единицу площади) оказался Чамзинский. Это объясняется его незначительной площадью и большими запасами цементного сырья федерального значения. Среди районов третьего типа средней обеспеченности не выявлено. Районы с низкой обеспеченностью — МО Саранск, Лямбирский, Ельниковский районы. Все остальные районы, а их большинство, объединены в район, — малообеспеченный минерально-сырьевыми ресурсами.

Почвенный потенциал. Почвенно-земельные ресурсы являются естественной основой для производства сельскохозяйственной продукции. При их оценке использованы следующие признаки: площадь пашни, пастбища, личное подсобное хозяйство, коллективные сады и огороды. Натуральные показатели были переведены в баллы — после получения оценочных «взвешенных» баллов получили результаты — после нахождения общего балла на единицу площади (ресурсообеспеченность) выявилась следующая группировка районов по уровню обеспеченности:

— в первый тип (малообеспеченные районы) вошли Теньгушевский, Темниковский, Зу-

© О. У. Переточенкова, 2008

бово-Полянский. Это связано с тем, что большая часть территории этих районов покрыта лесными массивами. Преобладают дерново-подзолистые почвы.

— во второй тип (с низкой обеспеченностью) вошли Ичалковский, Краснослободский, Большеигнатовский, Ковылкинский, Большеберезниковский районы. Здесь сочетание дерново-подзолистых почв с серыми лесными.

— к третьему типу (со средней обеспеченностью) — Кочкуровский, Ельниковский, Инсарский, Кадошкинский, Ардатовский, Дубенский, Рузаевский, Старошайговский, Торбеевский. Здесь концентрация серых и темно-серых лесных почв с небольшими участками пойменных почв и черноземов;

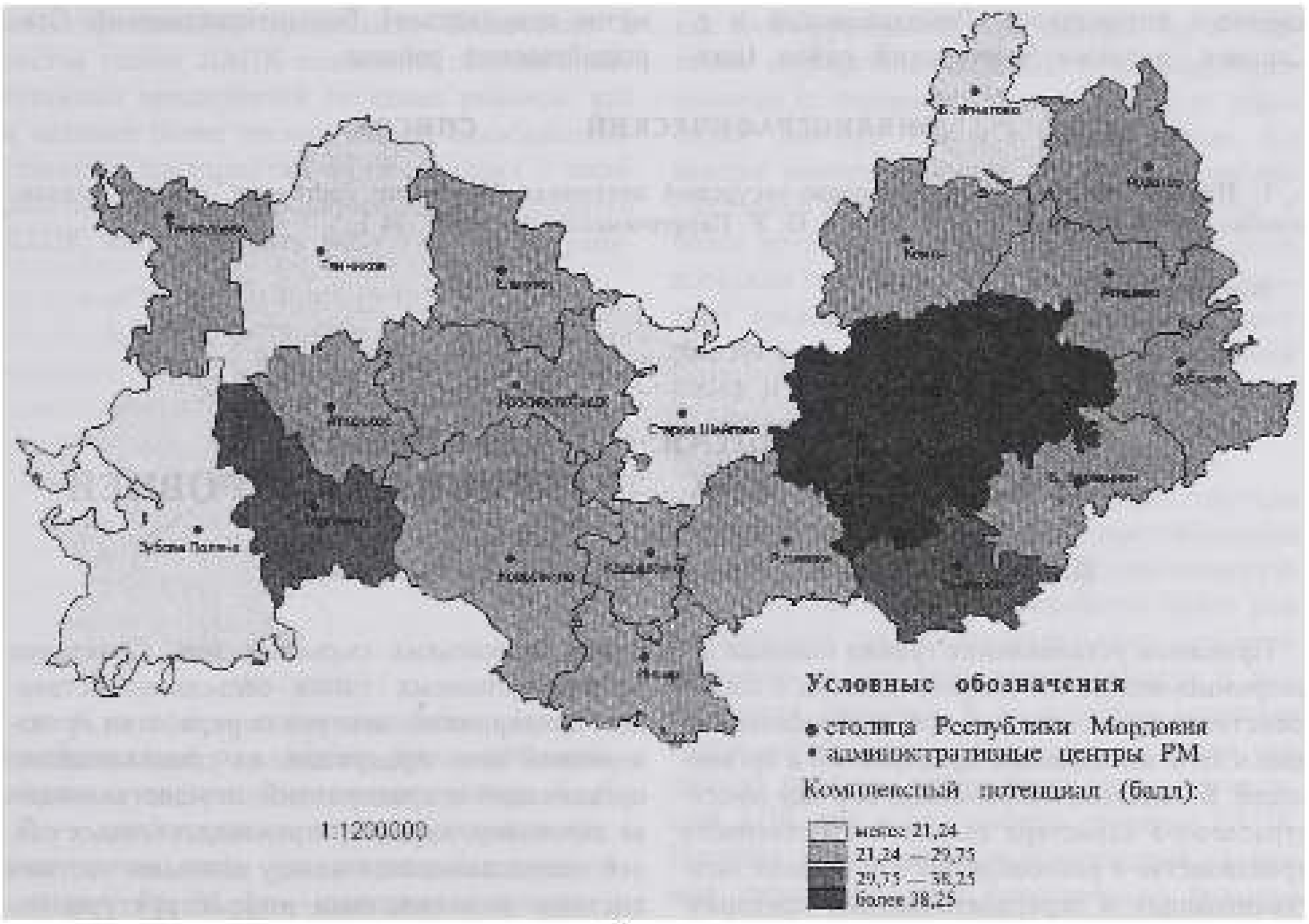
— в четвертый тип (с высоким уровнем обеспеченности) вошли Лямбирский, Чамзинский, Ромодановский, Атюрьевский, Атяшевский районы, г. Саранск. Здесь наблюдается преобладание высокоплодородных почв (черноземов).

При оценке водного потенциала административных районов рассматривались следующие показатели: густота речной сети, годовой сток, суммарный объем воды в прудах и водохранилищах, подземные воды (эксплуатационные запасы).

Полученные результаты показали, что наибольшую оценку в баллах на единицу площади водным потенциалом самым обеспеченным оказался г. Саранск. Все остальные районы, кроме Атюрьевского, Большеберезниковского, Кочкуровского, Лямбирского, Темниковского, Теньгушевского и Торбеевского, относятся к наименее обеспеченным. Зубово-Полянский район, несмотря на высокие показатели густоты речной сети и эксплуатационные запасы подземных вод, из-за большой площади оказался также наименее обеспеченным.

Комплексная оценка природно-ресурсного потенциала показала, что наибольшим совокупным потенциалом обладает Чамзинский район (46,76 балла), наименьшим — Зубово-Полянский (12,73 балла).

Практически ровное соотношение частных потенциалов в структуре комплексного



Рисунок

Типология административных районов Республики Мордовия по комплексному природно-ресурсному потенциалу

природно-ресурсного потенциала наблюдается в Ельниковском (минерально-сырьевой — 6,98 балла, почвенный 9,45, водный — 13,25 балла) и Чамзинском районах (минерально-сырьевой — 23,28 балла, почвенный — 16,28, водный — 7,20 балла).

Заметное преобладание какого-либо из частных потенциалов выявлено в следующих районах: *минерально-сырьевого* — в Чамзинском районе (наличие крупного месторождения федерального значения); *почвенного* — в г. Саранске, Ромодановском, Лямбирском, Ардатовском, Атюрьевском районах (большая доля пашни и пастбищ); *водного* — в Теньгушевском, Зубово-Полянском, Большеберезниковском районах (большие запасы подземных вод); Комплексный природно-ресурсный потенциал стал основой для проведения типологии административных районов Республики Мордовия, в результате чего были выделены четыре типа (рис. 1).

Первый тип — *районы, наиболее обеспеченные* (более 38,25 баллов) — объединили Лямбирский (наибольшее значение почвенного потенциала), Ромодановский и г. Саранск, а также Чамзинский район (наибольшее значение минерально-сырьевого потенциала).

Во второй тип — *районы среднеобеспеченные* комплексным природно-ресурсным потенциалом – вошли Торбеевский и Кочкуровский районы с баллами от 29,75 до 38,25. Здесь в структуре комплексного потенциала почвенным и водным потенциалами районы обеспечены разномерно. Имеется незначительное обеспечение минерально-сырьевым потенциалом.

Третий тип — *районы низкой обеспеченности* — объединил большее количество районов (доля минерально-сырьевого потенциала также незначительна, переменное преобладание почвенного и водного потенциалов): Ичалковский, Ардатовский, Атяшевский, Большеберезниковский, Рузаевский, Инсарский, Кадошкинский, Ковылкинский, Теньгушевский, Атюрьевский, Краснослободский, Ельниковский и Дубенский.

В четвертый тип — *малообеспеченные* природно-ресурсным потенциалом — вошли Зубово-Полянский, Темниковский (в этих районах в структуре потенциала — водный заметно преобладает), Большеигнатовский, Старошайговский районы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Переточенкова О. У.** Природно-ресурсный потенциал Мордовии: состояние, оценка, использование: автореф. канд. ... геогр. наук / О. У. Переточенкова. М., 2006. 24 с.

Поступила 14.02.07.

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛОКАЛЬНЫХ АПК РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ

В. Н. Пресняков, кандидат географических наук

Проблемы установления границ низовых агропромышленных комплексов связаны с совершенствованием сырьевых зон перерабатывающих и заготавливающих предприятий и организаций. Вследствие сохраняющегося еще многоотраслевого характера сельскохозяйственного производства и разнообразного сочетания заготавливающих и перерабатывающих предприятий на относительно небольших территориях ЛАПК происходит достаточно сложное сопряжение нескольких сырьевых зон. Сочетание производственных типов сельскохозяйственных предприятий, центров переработки произведенной ими продукции, их специализации, организаций и предприятий, осуществляющих ее заготовку, характер производственных связей складывающихся между данными частями системы и элементами инфраструктуры могут являться основой для территориальной организации и типологии ЛАПК.

© В. Н. Пресняков, 2008

Если на территории комплекса имеется одно предприятие, перерабатывающее, как правило, малотранспортабельное сырье (например, молоко), его сырьевая зона часто замыкается в рамках административного района. Схема производственных связей будет иметь достаточно простой вид (рис. 1).

Связи несколько усложнятся при наличии низового перерабатывающего предприятия или заготавливающей организации (рис. 2). Для подобных ЛАПК характерно наличие одного монофункционального центра или двух центров одного типа, расположенных в сельских населенных пунктах, преимущественно в районных центрах. Заготавливающие организации и низовые перерабатывающие предприятия приурочены к более мелким населенным пунктам. При осуществлении заготовительных функций требуется наличие либо железных дорог, либо автодорог с твердым покрытием.

Границы элементарных комплексов с преимущественной переработкой малотранспортабельного сырья в основном совпадают с административными границами. Включение в состав такого ЛАПК отдельных сельскохозяйственных предприятий соседних районов, как и наличие более тесных связей сельскохозяйственных предприятий одного района с перерабатывающими предприятиями соседнего ЛАПК, могут говорить либо о не совсем рациональной территориальной организации сельского хозяйства, недостаточной территориальной концентрации производства необходимого сырья, территориального сопряжения производственных типов хозяйств; либо о том, что сложившееся сочетание перерабатывающих предприятий не в полной мере соответствует производственному направлению предприятий, включенных в их сырьевую зону; либо темпы быстроразвивающихся форм агропромышленной интеграции не всегда в полной мере соответствуют сложившимся административным границам.

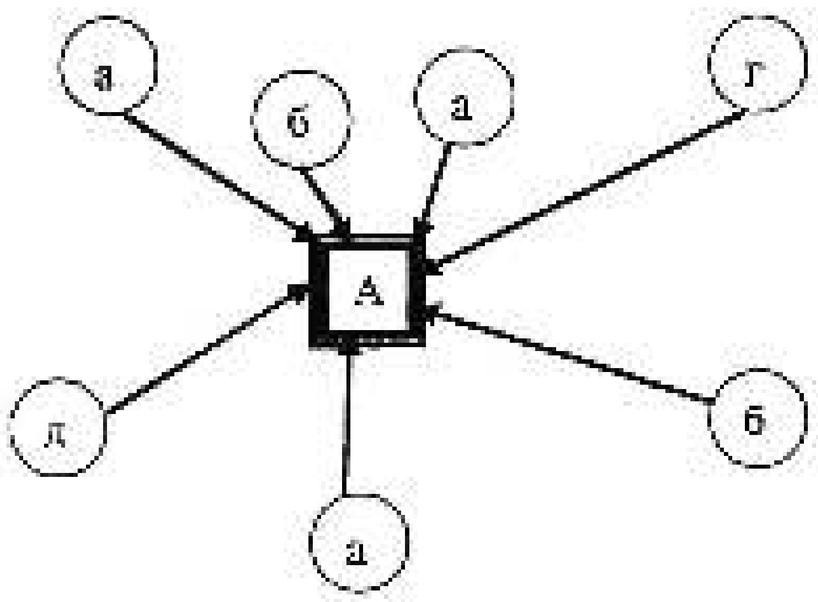


Рисунок 1

а, б, в, г, д — сельскохозяйственные предприятия различных форм собственности и производственных типов; А, Б, В — предприятия, перерабатывающие различные виды сельскохозяйственного сырья; 3а, 3б, 3в — заготавливающие предприятия и организации (данные обозначения повторяются на последующих рисунках)

Специализация ЛАПК на производстве и переработке нескольких видов сельскохозяйственного сырья на различных промышленных предприятиях значительно усложняет схему производственных связей. В этом случае заготовки сырья очень часто осуществляются из одних и тех же хозяйств (рис. 3.). Специализацию данной группы агропромышленных комплексов можно определять исходя из вида перерабатываемого сырья. В этом случае на территории ЛАПК могут располагаться как многофункциональные центры, так и сочетание полифункциональных и монофункциональных (с переработкой двух или трех видов сырья) центров. Как и в первом случае, все центры комплекса будут приурочены преимущественно к сельским населенным пунктам. К более крупным сельским населенных пунктам, поселкам городского типа, малым городам тяготеют прежде всего полифункциональные центры. Во всех случаях размещение заготавливающих и обеспечивающих ЛАПК предприятий и организаций будут определять особенности транспортно-географического положения.

Наиболее сложную производственную структуру и более крупные территориальные масштабы будут иметь ЛАПК, специализирующиеся на заготовке и переработке более разнообразного сельскохозяйственного сырья независимо от его транспортабельности и возможности хранения. В этом случае заготовки сырья могут осуществляться как из более удаленных районов, входящих в один региональный АПК, так и из хозяйств соседних РАПК. Наличие промышленных предприятий различных типов, имеющих относительно большие мощности по переработке продукции сельского хозяйства, усложняет как систему производственных связей, так и территориальную

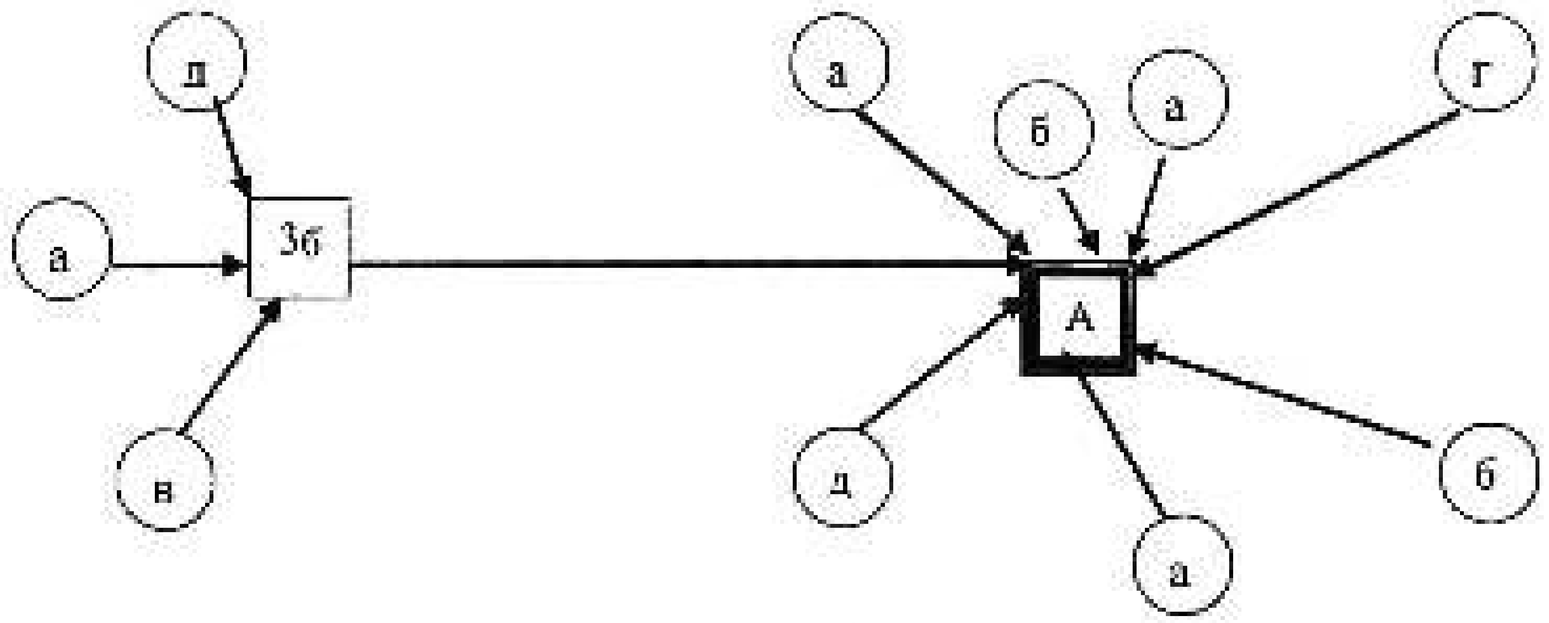


Рисунок 2
(Обозначения см. рисунок 1)

структуру комплекса. Ядрами подобных ЛАПК могут быть полифункциональные центры с сочетанием нескольких заготавливающих, хранящих и перерабатывающих предприятий и организаций. Такие комплексы будут тяготеть к местностям, имеющим наиболее благоприятное транспортно-географическое положение, а их центры к преимущественно поселкам городского типа, малым и средним городам, расположенным вдоль линии железных дорог и крупных автомобильных магистралей. В непосредственной близости от них либо прямо в них разместятся обслуживающие предприятия и организации, которые зачастую будут носить межрайонный характер. Формируя ЛАПК такого рода, мы можем говорить о более высоких территориальных формах организации, занимающих промежуточное положение между ЛАПК и региональными (областными) АПК.

Таким образом, изучение производственных связей между сельскохозяйственными и перерабатывающими предприятиями делает возможным выделение нескольких территориальных уровней ЛАПК: 1) связанных с производством малотранспортабельной продукции на достаточно компактной территории, со сходными производственными типами сельскохозяйственных предприятий, с присущей им системой заготавливающих и перерабатывающих предприятий и организаций. Локальные комплексы такого уровня формируются в границах одного или двух административных районов. Здесь наблюдается территориальное сопряжение сырьевых зон небольшого числа промышленных предприятий относительно небольшой мощности. Центры комплексов тяготеют к сельским населенным пунктам, районным центрам; 2) связаных с переработкой также более транспортабельной продукции, поэтому включающих в свои границы несколько административных районов. Наличие связей по поставкам сырья, полуфабрикатов и, отчасти, некоторых видов готовой продукции объединяют в составе комплекса второго уровня несколько ЛАПК первого уровня (рис. 4) [1, с. 45]. В этом

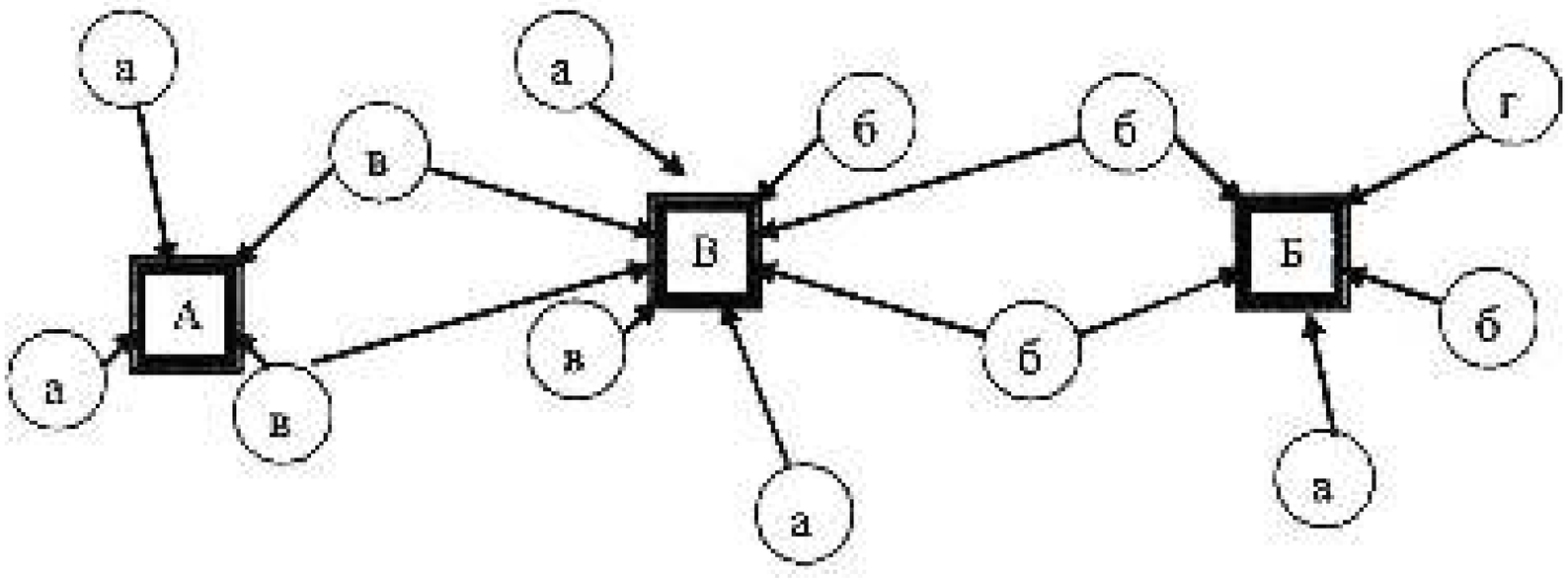


Рисунок 3
(Обозначения см. рисунок 1)

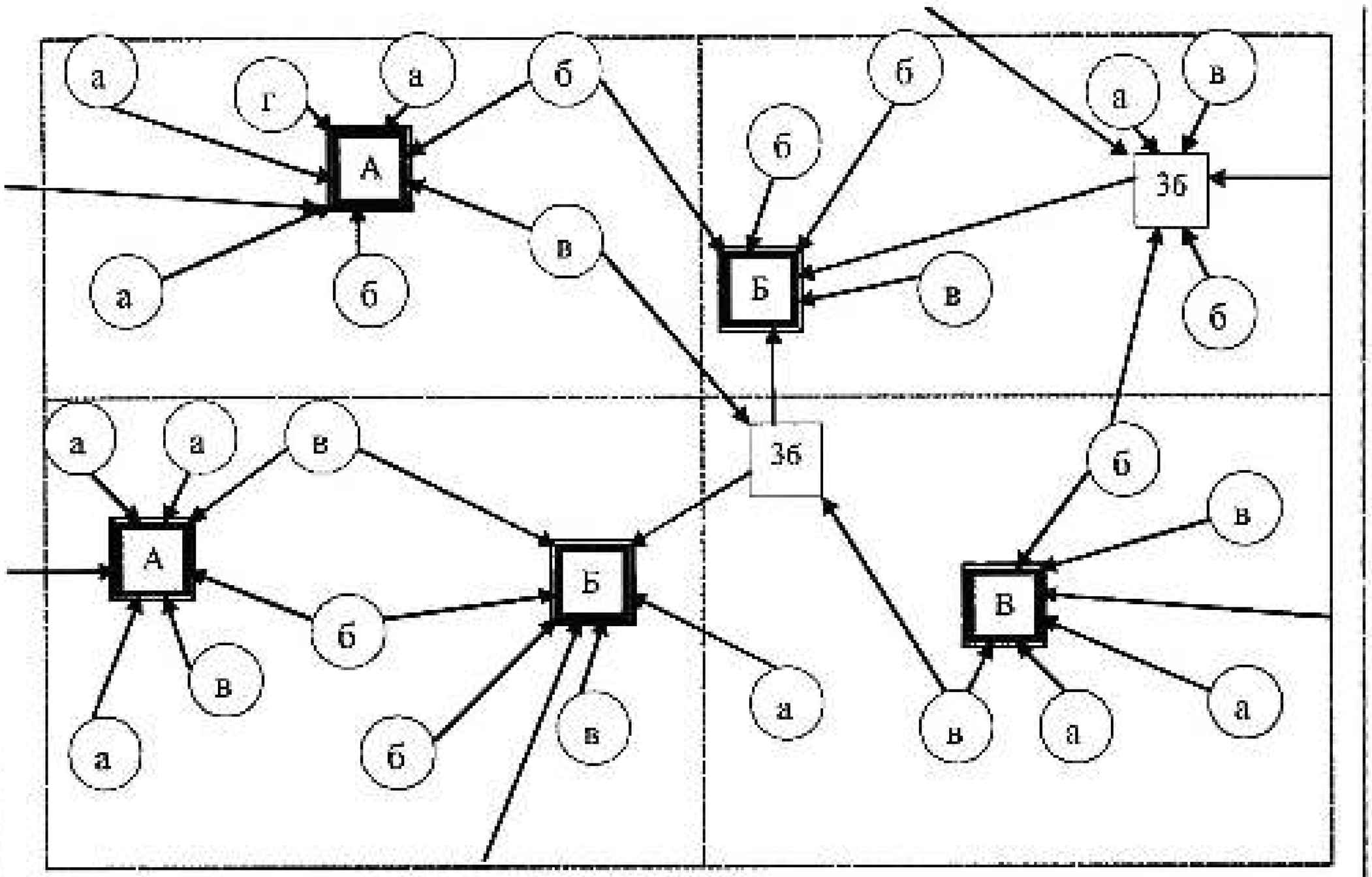


Рисунок 4

Схема связей внутри многоотраслевого ЛАПК (второй уровень) границы ЛАПК первого уровня [1, с. 45]

случае комплексы второго уровня будут являться структурными элементами регионального (областного) АПК [1; 2].

В основе формирования ЛАПК всех уровней и АПК области лежат производственные типы сельскохозяйственных предприятий, поэтому при разработке развития и размещения сельскохозяйственного производства и заготавливающих и перерабатывающих предприятий учет производственных связей, складывающихся между ними, будет полезным. Это делает возможным более обоснованно определить их производственную специализацию, существенно повлиять на формирование сырьевых зон, более рационально наметить пути использования имеющегося природного и социально-экономического потенциала территории.

Локализация производственных типов сельскохозяйственных предприятий, территориальная концентрация производства продукции растениеводства и животноводства в них обусловливает сопряжение сырьевых зон предприятий заготавливающих, хранящих и перерабатывающих различные виды сельскохозяйственной продукции. Способность последнего выдерживать длительное хранение и транспортировку на большие расстояния будет оказывать существенное влияние на формирование и размеры ареалов этих зон. Более четко границы сырьевых зон будут выражены у предприятий, занимающихся заготовкой и переработкой малотранспортабельных видов продукции. Так как при увеличении дальности заготовок будут теряться качество и соответственно меняться стоимость сырья. Поэтому чаще всего они замыкаются в границах одного административного района, где производство сырья практически обеспечивает мощности по его переработке. Но сырьевые зоны более мощных перерабатывающих предприятий могут включать и хозяйства соседних административных районов (локальных АПК разного уровня), в которых производство сырья может иметь меньшую территориальную концентрацию и носить дополнительный характер.

Центры, специализирующиеся на переработке малотранспортабельной продукции, представляют собой сравнительно крупные сельские населенные пункты либо малые города.

При наличии благоприятного транспортно-географического положения производственная структура центров и складывающихся вокруг них локальных АПК может быть дополнена предприятиями, осуществляющими заготовительные функции. При этом зоны заготовок данных предприятий и организаций могут как пересекаться с сырьевыми зонами перерабатывающих предприятий или накладываться на них, так и не совпадать с ними. Последний случай типичен для зон заготовок картофеля картофелеприемными пунктами, которые основную часть сырья собирают в сезон от индивидуальных сдатчиков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Пресняков В. Н.** К вопросу о выделении локальных агропромышленных комплексов на территории Мордовской ССР / В. Н. Пресняков, Т. Л. Родосская // Вестник Мордов. ун-та. 1992. № 2. С. 42 — 46.

2. **Пресняков В. Н.** Формирование границ локальных АПК (на материале Мордовской АССР) / В. Н. Пресняков // Региональные проблемы социально-экономического развития и совершенствования управления АПК. Саратов, 1989. С. 204.

Поступила 14.02.07.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

В. Н. Пресняков, кандидат географических наук,
Л. В. Сотова, кандидат географических наук

Необходимость изучения проблем, стоящих перед обширными территориями, называемыми «сельская местность», под которыми понимают «...всю обитаемую территорию страны, района, области, находящуюся вне городских поселений (т. е. за пределами их фактических границ), и все население и основные фонды, которые на этой территории находятся» [9], и которые человек использует в течение продолжительного времени, была актуальной всегда. Ее изучением занимались во многих научных центрах Франции, Германии, Великобритании. В России серьезное внимание со стороны географической науки этим территориям стало уделяться только во второй половине прошлого века. На территории Мордовии первые публикации, где можно найти информацию, материалы, раскрывающие отдельные стороны процессов, протекавших на пространствах сельской местности, и дающую характеристику различных процессов и явлений на ней происходящих также появились примерно в это же время. Прежде всего в них рассматривались вопросы, раскрывающие особенности и дающие некоторую оценку природных условий Мордовии, что имело непосредственное отношение и к сельской местности (СМ) [5; 8; 32; 33]. В последующем эта тема неоднократно затрагивалась в работах географов [1; 2; 34; 36] и экономистов [7; 10; 25] Мордовского университета. Во всех вышеперечисленных публикациях проблемы природных условий и ресурсов территории рассматривались прежде всего как важнейший фактор развития и размещения сельскохозяйственного производства, которое выполняет основную производственную функцию сельской местности республики. К сожалению, к настоящему време-

© В. Н. Пресняков, Л. В. Сотова, 2008

ни достаточно целостной и полной оценки природных возможностей Мордовии для эффективного развития сельскохозяйственного производства пока нет. Имеющиеся работы еще не в полном объеме раскрывают данную проблему.

Первые статьи, посвященные собственно географическому изучению сельских местностей, появляются в республиканских изданиях в конце 1980-х [11]. Но наиболее значимым для изучения географических вопросов как сельской местности вообще, так и нашего региона было последнее десятилетие прошлого века и начала века текущего. В этот относительно небольшой период различными авторами было опубликовано по данной теме около 100 статей в мордовских и российских изданиях. Тематика их охватывала как проблемы общего характера, вопросы взаимодействия сельской местности с природной средой, сельским населением, городскими поселениями, так и проблемы ее типологии, так и возможности геотехнологий в изучении данных территорий и явлений на них происходящих.

В течение 1995 — 2006 гг. появился ряд публикаций, в которых рассматривались взаимоотношения СМ и природной среды [18; 20; 21]. Не оставлены без внимания и экологические проблемы сельской местности Мордовии и ее основной производственной функции — сельского хозяйства [23]. Характеристика основных геоэкологических проблем и процессов оптимизации природопользования практически всей территории республики и отдельных ее частей выполнена по теме «Территориальная комплексная схема охраны природы Республики Мордовия на базе ГИС-технологий» на географическом факультете Мордовского университета [30].

При рассмотрении общих вопросов, касающихся сельской местности, уделялось внимание взаимоотношению СМ и урбанизированных территорий, расширению последних и «глубокому внедрению городского образа жизни в СМ; последние "сужаются", образуются обширные пространства "городов-полей". Городские агломерации поглощают сельские поселения, изменяется географическая специфика сельских территорий» [21]. На границе контакта сельских и городских территорий, в пригородной зоне, образуется территория, для которой характерно наличие и тех и других черт. В связи с этим определение четких границ между ними представляется достаточно сложным процессом. В ряде статей сделаны попытки определения этих границ на примере пригородной зоны наиболее крупного города республики — Саранска [3; 22; 31]. Достаточно широко рассматривался широкий комплекс проблем СМ региона [15, 24].

В последнее время активно ведутся исследования сельского населения и трудовых ресурсов сельской местности республики. Ведущее место занимают публикации Н. Н. Логиновой, В. А. Нежданова, А. М. Носонова, В. Н. Пресняковой, Л. В. Сотовой и др. В них рассматриваются отдельные вопросы, касающиеся сельского населения, истории его развития, анализируются региональные проблемы распределения и использования трудовых ресурсов агропромышленного комплекса Мордовии. Изучаются проблемы распределения и использования трудовых ресурсов села, анализируется демографическая ситуация в сельской местности Мордовии, даются состав и социальная характеристика населения. Изучается сельское расселение и его особенности [12; 13; 16]. Продолжаются исследования производственной и социальной инфраструктуры данной территории, их изменение под влиянием формирующихся новых экономических отношений на селе, меняющегося качества жизни сельчан [4; 14; 26; 28.]. На основе имеющихся материалов по характеристике социально-экономического развития появляются первые опыты ее типологии [6; 29]. В 1990 г. В. Н. Пресняковым и Н. Н. Логиновой была издана монография, посвященная анализу агропромышленного комплекса Мордовской АССР, в которой подробно рассмотрены численность и структура сельского населения, а также региональные проблемы распределения и использования трудовых ресурсов АПК Мордовской АССР [27].

Определенным подведением итогов в данной объемной работе стало проведение в Саранске в октябре 2000 г. Международной научной конференции «Социально-экономические и экологические проблемы развития сельской местности» [21; 23]. В докладах, представленных на данной конференции, были обсуждены в том числе и современные проблемы сельского населения Республики Мордовия.

Таким образом, к настоящему времени географами Мордовского университета проделан значительный объем работы по развитию разнохарактерных исследований сельской местности, по итогам которой опубликовано большое количество материалов, в том числе одна монография.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Географические исследования регионального природно-ресурсного потенциала / под ред. М. М. Голубчика. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1991. 128 с.

2. География Мордовской АССР / Мордов. ун-т. Саранск, 1983. 304 с.

3. Геоэкология населенных пунктов Республики Мордовия. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2001. 240 с.

4. **Голубчик М. М.** Сельская местность как объект географического краеведения (основные подходы к исследованию) / М. М. Голубчик, С. П. Евдокимов, М. А. Жулина // Идеи В. В. Докучаева и современные проблемы сельской местности. М. — Смоленск, 2001. С. 142 — 143.

5. **Горцев В. И.** Природа Мордовии / В. И. Горцев. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1958. 123 с.

6. **Жулина М. А.** Сельская местность как основа формирования качества жизни сельского населения (на примере Республики Мордовия) / М. А. Жулина, Л. В. Сотова // Территориальная организация общества и управление в регионах. Воронеж, 2005. С. 166 — 169.

7. **Кижваткин Н. Ф.** Экономическая оценка сельскохозяйственных угодий (на примере Мордовской АССР) / Н. Ф. Кижваткин. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1974. 84 с.

8. **Клочков А. М.** Почвы Мордовии, их использование и улучшение / А. М. Клочков. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1966. 238 с.

9. **Ковалев С. А.** Изучение сельской местности в экономической и социальной географии / С. А. Ковалев // Вопросы географии. М.: Мысль, 1980. Вып. 115. С. 172 — 184.

10. **Крючков В. Г.** Использование земель и эффективность производства в разных типах сельского хозяйства Мордовии / В. Г. Крючков, Л. В. Сотова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5, География. 1998. № 6. С. 43 — 50.

11. **Куликов Н. Д.** Ресурсный потенциал сельского хозяйства и эффективность его использования / Н. Д. Куликов. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002. 120 с.

12. **Логинова Н. Н.** Демографическая ситуация села Мордовии / Н. Н. Логинова // Региональные проблемы распределения и использования трудовых ресурсов агропромышленного комплекса. Саранск, 1986. С. 24 — 72.

13. **Логинова Н. Н.** Взаимодействие регионального расселения и производственных функций сельской местности / Н. Н. Логинова, В. Н. Пресняков // Территориальная организация народного хозяйства крупного экономического района в условиях новых форм хозяйствования. Воронеж, 1990. С. 84 — 85.

14. **Логинова Н. Н.** Современные проблемы сельского населения Республики Мордовия / Н. Н. Логинова // Социально-экономические и экологические проблемы развития сельской местности. Саранск, 2000. С. 61 — 64.

15. **Носонов А. М.** Сельские местности в зоне влияния среднего города / А. М. Носонов, В. Н. Пресняков, Л. В. Сотова // Территориальная организация устойчивого социально-экономического и экологического развития региона. Саранск, 1998. С. 66 — 69.

16. **Носонов А. М.** Комплексные исследования сельской местности региона: подходы и направления / А. М. Носонов, В. Н. Пресняков, Л. В. Сотова, И. А. Семина // П. М. Пржевальский и современное страноведение. Смоленск, 1999. С. 146 — 148.

17. **Носонов А. М.** Территориальные системы сельского хозяйства (экономико-географические аспекты исследования) / А. М. Носонов. М.: Янус-К, 2001. — 324 с.

18. **Пресняков В. Н.** Географические аспекты изучения сельской местности / В. Н. Пресняков // Географические проблемы агропромышленного комплексирования и расселения. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1986. С. 13 — 18.

19. **Пресняков В. Н.** Агропромышленный комплекс Мордовской АССР / В. Н. Пресняков, Н. Н. Логинова. Саранск, 1990. — 188 с.

20. **Пресняков В. Н.** Природная среда в географическом изучении сельской местности / В. Н. Пресняков // XXIV Огаревские чтения. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1995. Ч. 1. С. 219.

21. **Пресняков В. Н.** Природная среда и сельская местность / В. Н. Пресняков // Современная география и окружающая среда. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1996. С. 15 — 16.

22. **Пресняков В. Н.** Сельская местность пригородной зоны / В. Н. Пресняков, Л. В. Сотова // Экономический, политический и экологический аспект исследования геосистемы. Саранск, 1997. С. 56 — 59.

23. **Пресняков В. Н.** Место природной среды в формировании сельской местности / В. Н. Пресняков // Идеи В. В. Докучаева и современные проблемы сельской местности. М., Смоленск, 2001. Ч. 1. С. 142 — 143.

24. **Пресняков В. Н.** Некоторые географические проблемы сельской местности в зоне влияния города / В. Н. Пресняков // Изв. Тульского гос. ун-та. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. М. — Тула, 2003. Вып. 6. С. 342 — 343.

25. **Рыскин Н. В.** Сельскохозяйственное районирование и производственные типы колхозов Мордовии / Н. В. Рыскин // Вопросы экономики промышленности и сельского хозяйства Мордовии. Тр. МНИИ при СМ МАССР. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1965. Вып. 31. С. 102 — 139.

26. **Сотова Л. В.** Производственная и социальная инфраструктура в сельской местности Республики Мордовия / Л. В. Сотова // Географические исследования территориальных систем природной среды и общества. Саранск, 2002. Вып. 1. С. 101 — 106.

27. **Сотова Л. В.** Типы сельской местности Республики Мордовия / Л. В. Сотова // Территориальная организация сельского хозяйства. М., 2002. С. 218 — 222.

28. **Сотова Л. В.** География фермерских хозяйств Республики Мордовия / Л. В. Сотова // Географические исследования территориальных проблем природной среды и общества. Саранск, 2004. Ч. 2. С. 50 — 53.

29. **Сотова Л. В.** Типология сельской местности Республики Мордовия / Л. В. Сотова // Районирование в современной экономической, социальной и политической географии: потенциал, теория, методы, практика. Ростов н Д.; М., 2004. С. 177 — 180.

30. Социально-экономические и экологические проблемы развития сельской местности: материалы междунар. науч. конф. 2 — 5 окт. 2000 г. / ИГ РАН, РГО, МГУ им. Н. П. Огарева [и др.]. Саранск: Тип. «Кр. Окт.», 2000. Ч. 1. 140 с.

31. Социально-экономические и экологические проблемы развития сельской местности: материалы междунар. науч. конф. 2 — 5 окт. 2000 г. Саранск, 2000. Ч. II. 160 с.

32. **Тарасов Ф. В.** Ландшафтные районы и районы-аналоги территории Мордовской АССР / Ф. В. Тарасов // Тр. геогр. и геол. фак. Воронеж. ун-та. Воронеж, 1955. Т. 42, Вып. 4. С. 18 — 24.

33. **Тарасов Ф. В.** Физико-географическое (ландшафтное) районирование территории Мордовской АССР / Ф. В. Тарасов // Зап. НИИЯЛИЭ при СМ МАССР. Сер. Экономика. Саранск, 1956. № 8 (1). С. 114 — 118.

34. **Щетинкина А. С.** Почвенный покров и почвы Мордовии / А. С. Щетинкина. Саранск: Изд-во Сарат. ун-та. Саран. фил., 1988. 200 с.

35. **Ямашкин А. А.** Физико-географические условия и ландшафты Мордовии / А. А. Ямашкин. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1998. 156 с.

36. **Ямашкин А. А.** Геоэкологический анализ процесса хозяйственного освоения ландшафтов Мордовии / А. А. Ямашкин. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2001. 232 с.

Поступила 14.02.07.

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ КАК ВАЖНЕЙШАЯ КАТЕГОРИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

С. В. Сарайкина, кандидат географических наук

В каком бы направлении ни велось исследование проблем, связанных с качеством жизни (КЖ), по существу эта категория формируется не только по объективно действующим законам. Она зависит и от мнения человека о собственной жизни. Несомненно, исследования в области КЖ при проведении их в различных странах и регионах представляют определенный источник для выводов о значении как комплекса, так и отдельных показателей КЖ населения.

Изучение качества жизни осуществляется на основе двух концептуальных моделей: объективистской (блок официальных статистических данных) и субъективистской (психологической), использующей социологический опрос, т. е. мнения людей о своей жизни. Вторая модель очень сложна, так как должна включать исследования «ощущаемого» КЖ (положительные и отрицательные жизненные события, беспокойство, удовлетворенность жизнью, счастье и многое другое).

Анализируя основные источники информации, можно сделать вывод о том, что измерить качество жизни можно двумя способами: первый способ основан на измерении с помощью объективных индикаторов; второй способ представляет собой

© С. В. Сарайкина, 2008

изучение субъективных оценок жизни людей. Таким образом, качество жизни представляет собой совокупность двух моделей, которые получили название объективная и субъективная (психологическая).

Объективная модель определяет качество жизни как результат комбинаций различных статистических показателей.

Психологическая модель построена на утверждении, что истинное значение КЖ отражено в субъективных ощущениях индивидов, которые формируются на основе уровня системного развития индивида, его жизненного опыта, эмоционального состояния и т. д.

В исследованиях качества жизни необходимо учитывать сложный характер взаимосвязи объективных и субъективных условий жизни. Предположение о том, что люди в лучших условиях жизни более удовлетворены, является более чем очевидным, но результаты исследований показывают, что существует слабая взаимосвязь между условиями жизни и субъективным самоощущением.

Основная цель использования объективных индикаторов — в исследованиях качества жизни; по возможности более точное измерение уровня жизни общества или индивида на основе статистической информации.

Объективные индикаторы (показатели) подразделяются на три основные группы: природные, экономические и социальные.

Природные в свою очередь делятся на три подгруппы:

1) *физико-географические условия* проживания (широта и долгота места жительства, его высота над уровнем моря, среднегодовая температура, количество солнечных дней в году и т. д.); 2) *биологические условия* (объем и разнообразие флоры и фауны, ее пригодность для питания и т. д.); 3) *экологические условия* (концентрация вредных веществ в атмосфере, воде и недрах, уровень радиации и т. д.).

Экономические индикаторы включают: *уровень доходов, обеспеченность жильем* и др.

Социальные индикаторы подразделяются на *демографические, правовые, культуры, здравоохранения* и *образования*.

К **субъективным индикаторам** (показателям) относятся: удовлетворенность жизнью, ощущение счастья и депрессии, социальной поддержки, личной компетентности, тревожности, стресса и т. д. Эти индикаторы выявляются при индивидуальных и общих социологических опросах, анкетировании и психологическом тестировании.

Исследования зарубежных и отечественных ученых показывают, что влияние субъективных факторов на общее качество жизни очень велико, особенно отрицательных (тревожность, стресс, депрессия и др.). По результатам исследований, в 18 западноевропейских странах в рамках проекта «Евробарометр» был произведен множественный классификационный анализ, который позволил выделить количественные взаимосвязи между социально-демографическими характеристиками людей и оценками удовлетворенности жизнью и счастьем. Исследования показали, что социально-демографические характеристики людей только на 10 — 15 % определяют оценки удовлетворенности жизнью и счастьем. Данные характеристики сильнее влияют на оценки удовлетворенности жизнью, чем счастьем. Наиболее сильно влияет на эти оценки национальная принадлежность человека [2, с. 14].

С 1970 г. в странах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) реализуется программа по измерению качества жизни, регулярно проводятся международные сравнительные исследования, например «Quality of Life Survey», «Welfare Survey». С 1974 г. издается международный журнал «Social Indicators Research», посвященный измерению качества жизни, выходят десятки монографий, проводятся международные симпозиумы.

В настоящее время существует много различных исследований в области определения типологий и классификаций стран мира. При улучшении информационного обеспечения стало возможным исследование различных массивов данных для характеристики одного и того же явления. Особенно это важно для моделирования абстрактных синтетических характеристик, таких как уровень социально-экономического развития, качество жизни населения, индекс человеческого развития (ИЧР). Последний явился результатом поиска наиболее емкого социально-экономического показателя.

Индекс человеческого развития состоит из трех компонентов: уровня социально-экономического развития, ожидаемой продолжительности жизни и грамотности взрослого населения. Эти три компонента были выбраны не случайно, так как включение большего числа показа-

телей, по мнению составителей ИЧР, необязательно приводит к лучшим результатам, а некоторые из них могут быть коррелированными с уже использующимися показателями (например, детская смертность уже отражена в ожидаемой продолжительности жизни). В связи с этим добавление большего количества переменных могло бы «привести к затуманиванию картины и отвлечению от основных тенденций» [2, с. 90 — 92].

В настоящее время существуют и другие показатели, выделению которых способствуют исследования в области КЖ населения. Так, в последние годы в мировой практике оценки качества жизни появились показатели индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП), качества жизни населения и др.

В нашем исследовании мы выделяли типологию стран Тропической Африки по качеству жизни населения, используя 30 индикаторов. Кроме того, нами сформулировано собственное определение качества жизни [3].

Качество жизни — это интегральная категория, которая качественно оценивает степень комфортности различных сфер жизни человека и уровня социально-духовного развития личности.

В настоящее время существует значительное количество глобальных моделей мира, в которых КЖ измеряется по более обширному набору объективных показателей. Практика международных сопоставлений КЖ, проводимых ООН, показывает, что для измерения качества жизни на уровне страны необходимо использовать около 150 объективных макропоказателей, отражающих географические параметры среды обитания, например, уровень антропогенной нагрузки на природу в результате жизнедеятельности населения, демографические, экономические, правовые аспекты; уровень развития здравоохранения, образования, культуры и т. д.

Многие исследователи КЖ сходятся во мнении о необходимости измерения качества жизни коллектива, нации, общества и т. д. Таким образом, существует необходимость разработки шкалы индекса качества жизни — интегрального универсального показателя состояния общества, который разрешил бы проблему сравнительного регионального и временного анализа.

Географическое определение КЖ должно в большей мере концентрировать внимание на местах проживания. Определение КЖ в «каком-либо месте» объединяет как объективные, так и субъективные критерии социальных и экономических условий, включая два состояния: целевое и оценочное.

Целевое состояние — это коллективное впечатление, желаемая окружающая среда и жилищно-бытовые условия, которые «нам бы хотелось иметь или к которым мы стремимся». Это состояние является субъективным, находящимся под влиянием определенной культуры и коллективных образов того, каким «должно быть».

Оценочное состояние отражает реальную среду, то, что «имеет место фактически». Оно допускает многомерные количественные или качественные критерии, определяемые с позиции культуры, и объективные или субъективные географические определения.

В итоге КЖ можно представить как измерение разницы между целевым состоянием и оценочным или как различие между средой обитания, которая «должна быть», и средой, которая «есть». Таким образом, речь идет о том, как условия места воспринимаются и оцениваются отдельными людьми относительно значения каждого из них для человека.

Категория качества жизни в различных взаимосвязях и «переплетениях» с другими родственными категориями становится одним из важнейших понятий современной социально-экономической географии и других наук. В связи с этим необходимо отметить введенное некоторыми регионоведами понятие «качество региональной среды», которая придает категории КЖ хорошо выраженную региональную направленность, нацеленную на исследование и качества места проживания, и индивида (личности) [1].

Несмотря на то что в последние годы интерес к проблеме исследования КЖ значительно вырос, до сих пор не выработано единой методики исследования КЖ и не сформулировано четкого определения самого понятия «качества жизни населения». Поэтому мы продолжаем работу в этом направлении и пытаемся на примере Республики Мордовия разработать методику исследования качества жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Дмитриева О. Г.** Региональная экономическая диагностика / О. Г. Дмитриева. СПб., 1992. 274 с.
2. Отчет о мировом развитии в 1994 г. МБРР / Всемирный банк. Вашингтон, 1994. 310 с.
3. **Сарайкина С. В.** Качество жизни населения стран Тропической Африки: социально-географический анализ: автореф. дис. ... канд. геогр. наук / С. В. Сарайкина: М., 2001. 21 с.

Поступила 14.02.07.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ: ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

И. А. Семина, кандидат географических наук

Развитая транспортная инфраструктура является необходимым элементом социально-экономического комплекса любого района. Она обусловливает «прочность» и перспективы развития этого комплекса в системе межрайонного разделения труда. Каждый регион имеет определенный уровень развития транспортной инфраструктуры, свою территориальную организацию путей сообщения, транспортных пунктов и узлов.

Несмотря на значительное количество исследований в области транспортной науки, в настоящее время способы определения необходимой протяженности сети путей сообщения в стране достаточно сложны и трудоемки. Масштабы необходимого развития инфраструктуры в целом и по отдельным видам транспорта находятся путем глубокого анализа перспективных транспортных экономических балансов и сложнейших расчетов обеспеченности транспортом всех отраслей хозяйства и населения. Существуют трудности объективной оценки степени развитости существующей сети в географическом аспекте. Определение ее оптимального начертания на территории страны (региона, административного района) является очень сложной задачей, требующей решения. Вызывает определенные затруднения и выбор универсальных показателей обеспеченности территория сетью путей сообщения.

Автором была предпринята попытка разработки некоторых направлений решения этой задачи путем соединения экономико-географического изучения транспортной системы региона с социальным исследованием транспортной обеспеченности сельской местности (сельского населения) «в разрезе» административных районов одного из субъектов РФ. Проводилась количественная и качественная оценка транспортно-инфраструктурной среды и отдельных административных районов Республики Мордовия (РМ) в связи с выявлением социально-территориальных различий мест как основы для разработки инвестиционных программ [3; 5; 6; 7; 11]. В основу экономико-географического исследования транспортной инфраструктуры Мордовии положены результаты экспедиционных исследований по сбору информации о техническом состоянии дорог республики, соединяющих населенные пункты с числом жителей более 500 человек, включая и другие поселения, находящиеся вблизи этих дорог.

В теоретическом плане региональное исследование транспортной инфраструктуры опирается на труды: отечественных и зарубежных экономистов и экономико-географов, в том числе В. А. Анучина, Н. Т. Агафонова, Э. Б. Алаева, Н. Н. Баранского, Л. И. Василевского, Н. Н. Колосовского, И. М. Маергойза, Ю. Г. Саушкина, А. И. Чистобаева, М. Д. Шаргина и др.; ведущих специалистов в облас-

© И. А. Семина, 2008

ти географического исследования инфраструктуры, географии транспорта и социальной сферы, в том числе А. И. Абрамова, А. И. Алексеева, И. И. Белоусова, В. Н. Бугроменко, Н. Н. Казанского, Н. Ф. Голикова, Г. А. Гольца, В. П. Дронова, И. В. Никольского, В. Н. Лившица, С. А. Тархова, Б. И. Шафиркина, С. Б. Шлихтера и др.

В настоящее время исследованы особенности, условия и факторы формирования и развития транспортной инфраструктуры Республики Мордовия [4; 8]; сделана оценка уровня развития транспортно-инфраструктурной среды региона; разработаны теоретические основы развития транспортной инфраструктуры Мордовии с учетом приоритета интересов территорий; предпринята попытка социально-экономического рейтинга мест (территорий) на основе исследования их транспортной обеспеченности; предложен опыт оценки транспортной обеспеченности для условий конкретного региона (Мордовии) с использованием показателя интегральной транспортной доступности (ИТД). Транспортная доступность рассматривается нами как специфический территориальный ресурс, как одно из важнейших условий развития экономики на данной территории. Установлено, что показатель ИТД оценивает позиционно-техническую надежность связей в регионе и является характеристикой транспортно-географического положения точек (населенных мест) или региона [1; 3]. Использование показателя ИТД способствует успешному решению следующих научно-экономических задач: оценке системного эффекта отдельных мероприятий по реконструкции и строительству участков транспортной сети; оценке обеспеченности транспортными путями и разработке рекомендаций в комплексных (отраслевых и межведомственных) схемах развития сети дорог в различных иерархических системах; коррекции административно-территориального деления.

Поскольку транспортная инфраструктура обслуживает производственную и социальную сферы, постольку она определяет не только экономическую, но и социальную ценность территории. При изучении внутрирегиональных различий в условиях жизни населения одной из важнейших категорий становится местонахождение (близость, соседство, доступность) самых разнообразных элементов территории. Одним из частных критериев рациональной организации пространства является максимум коммуникационной надежности, под которой понимается не всякая, а нормативная по времени достижимость любой точки (населенного пункта) региона. В данном случае считаем важной оценку социальных качеств мест с учетом показателей их транспортной обеспеченности [6].

По нашему мнению, понятие «качества места» включает: во-первых, количественные параметры различных сред, которые характеризуют так называемое объективное качество места; во-вторых, свойства территории, не поддающиеся непосредственному количественному измерению, но тем не менее внутренне присущие ей и проявляющиеся сквозь призму субъективных оценок отдельных респондентов и их групп.

Для изучения субъективной оценки качества места в данном регионе нами был использован социогеографический метод, позволяющий выявить свойства и особенности исследуемых территорий. В результате социогеографического опроса населения установлена необходимость повышения качества транспортного обслуживания населенных мест [10].

Направленность регионального развития на достижение в первую очередь социальных целей наталкивается на ряд нерешенных методологических вопросов, связанных с приоритетом экономических целей. Нам ближе концепции, в которых рассматривается безусловный примат социальных целей. Наш подход состоит в том, что основой низового административного района должна быть рациональная (благоприятная) среда жизнедеятельности населения, нормативные условия потребления благ, которые обеспечивает транспортно-инфраструктурная среда. Использование метода рейтинговой оценки отдельных мест (территорий) позволило определить первоочередность проблем развития и функционирования их транспортной инфраструктуры.

Проведенный анализ позволил дать оценку современного уровня развития транспортно-инфраструктурной среды Республики Мордовия и разработать концепцию дальнейшего развития транспортной инфраструктуры региона с учетом приоритета интересов ее территорий. Эта концепция содержит реко-

мендации по созданию в Мордовии таких транспортно-инфраструктурных условий, которые позволят обеспечить потребителям транспортных услуг нормативный (минимально гарантированный) уровень удобства и рентабельности при осуществлении любых транспортных связей. Автором рассчитан региональный норматив ИТД для транспортных условий Республики Мордовия (по пассажироперевозкам — 3,71 ч., по грузоперевозкам — 4,84 ч.), сделана оценка транспортной обеспеченности всех административных районов республики. Определена приоритетность капитальных вложений в дорожную сеть по административным районам в зависимости от остроты транспортных проблем, составлены карты внутриреспубликанской транспортной доступности и транспортной обеспеченности [9; 11].

Подчеркнем, что анализ транспортной обеспеченности районов Республики Мордовия позволяет: произвести точную оценку существующего и перспективного уровня транспортной обеспеченности региона с учетом автомобильных и железнодорожных путей сообщения; определить роль каждого вида путей сообщения в общей коммуникационной надежности территории; формировать альтернативные (на основе разных критериев) инвестиционные программы, т. е. обосновывать очередность работ на отдельных участках транспортной сети района с точки зрения интересов территории в показателях, важных для потребителей транспортных услуг; определить приоритетность капвложений в дорожную сеть республики с учетом транспортных проблем; определить специфические проблемы развития транспортной сети низовых административных районов.

Все это необходимо при составлении комплексных программ социально-экономического развития регионов с целью учета несовпадающих интересов в транспортных инвестициях территорий различной иерархии (например, район и республика) и снятия этих противоречий.

Концепция развития транспортной инфраструктуры региона, выводы по развитию и реконструкции транспортно-ифраструктурной среды Республики Мордовия (с учетом объективных и перцептивных оценок) могут быть использованы в схемах развития и размещения производительных сил региона, комплексных (отраслевых и межведомственных) схемах развития сети дорог в различных иерархических системах; в генсхемах расселения и дальнейших научных исследованиях в сфере социально-экономической географии, социологии, региональной экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бугроменко В. Н.** Транспорт в территориальных системах / В. Н. Бугроменко. М., 1987. 112 с.

2. **Гольц Г. А.** Транспорт и расселение / Г. А. Гольц. М.: Наука. 1981. 248 с.

3. **Семина И. А.** Транспорт как региональный ресурс: подходы к исследованию (на примере Республики Мордовия) / И. А. Семина // Взаимодействие городских и сельских местностей в регионалъном развитии. М.: ИГ РАН. 2005. С. 316 — 323.

4. **Семина И. А.** Некоторые аспекты транспортно-географического положения Республики Мордовия / И. А. Семина // Проблемы приграничных регионов России. М.: ИГ РАН, 2004. С. 300 — 310.

5. **Семина И. А.** Транспортная инфраструктура: характерные черты и факторы развития / И. А. Семина // Сборник трудов молодых исследователей географического факультета. Саранск, 2000. С. 34 — 39.

6. **Семина И. А.** Изучение качества мест проживания сельского населения в зависимости от территориальных факторов / И. А. Семина // Сборник трудов молодых ученых географического факультета. Саранск, 1999. С. 63 — 69.

7. **Семина И. А.** Экономико-географические аспекты развития и функционирования транспортной инфраструктуры сельских территорий Республики Мордовия / И. А. Семина // Социалъно-экономические и экологические проблемы развития сельской местности. Саранск, 2000. Саранск: Тип. «Кр. Окт.», 2000. Ч. II. С. 7 — 10.

8. **Семина И. А.** Условия, факторы, особенности формирования и развития транспортной инфраструктуры Республики Мордовия / И. А. Семина // Территориалъная организация устойчивого социально-экономического и экологического развития региона. Саранск. 1998. С. 79 — 83.

9. **Семина И. А.** Современная транспортная система региона и проблемы ее совершенствования / И. А. Семина // Экономические, социально-политические и экологические аспекты исследования геосистем. Саранск. 1998. Вып. 2. С. 100 — 105.

10. **Семина И. А.** Социогеографические исследования на примере сельских территорий Республики Мордовия / И. А. Семина // Экономические, социально-политические и экологические аспекты исследования геосистем. Саранск, 2000. Вып. 4. С.78 — 82.

11. **Семина И. А.** Проблемы и перспективы развития транспортной инфраструктуры Республики Мордовия / И. А. Семина // Экономические, социально-политические и экологические аспекты исследования геосистем. Саранск, 2001. Вып. 5. С. 66 — 73.

Поступила 14.02.07.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ РЕГИОНА

Ю. Д. Федотов, кандидат социологических наук

В настоящее время в обществе происходит заметная переоценка ценностей, причем все большее значение придается как современному качеству жизни, так и будущим тенденциям и требованиям его регулирования. Специфические условия качества жизни через несколько лет могут измениться как во временном, так и в географическом аспектах. В связи с этим важно, чтобы при разработке системы показателей качества жизни учитывались как пространственные, так и временные величины. Такие показатели должны ранжироваться от широких по содержанию во времени до более узких и детальных. Они должны давать возможность сравнения на разных пространственных уровнях: глобальном, национальном, региональном, районном, на уровне городов и населенных пунктов.

Большинство исследований проводится по выборке, репрезентативной лишь для России в целом, что полностью нивелирует региональную специфику. Человек — главная производительная сила, и он проживает на определенной территории. Для качественного удовлетворения его потребностей в питании, жилище, отдыхе, лечении и частично в образовании необходимо держать в поле зрения всю территорию в целом. Разные регионы имеют различную обеспеченность природными ресурсами и характеризуются различным состоянием окружающей среды, социально-историческими особенностями развития, национальным, социальным составом и плотностью населения [3, с. 60 — 64].

В связи с этим узловое значение при изучении качества жизни принадлежит региону. Существуют различные толкования понятия «регион». В широком смысле регионами называют территории, выделяемые по какому-либо признаку: особенностям природных условий, социально-экономическому развитию и т. д. Условия жизни населения региона представляют собой комплекс компонентов среды проживания человека со всей совокупностью сложных отношений, взаимодействий и взаимосвязей, возникающих между ними. Под их воздействием формируется то или иное качество региональных условий жизни человека или, иными словами, определенный уровень устойчивости, комфортности. Изучение указанных аспектов качества жизни региона основывается на системном подходе, который позволяет подойти как к исследованию наиболее общих свойств закономерностей, так и к выявлению цепи причин и последствий отдельных явлений.

В данной работе понятие «качество жизни» трактуется как комплекс природных, социально-экономических, экологических условий и факторов, позволяющих общности людей региона, ее различным социальным группам осуществлять воспроизводство, трудовую деятельность, быт, отдых и т. д. Качество жизни является исторической категорией, изменяю-

© Ю. Д. Федотов, 2008

шейся в процессе эволюции социума. Таким образом, данное понятие отражает степень комфортности различных сфер жизнедеятельности человека в определенный исторический период [2, с. 9].

Измерение качества жизни производится двумя различными способами: измерением объективных условий жизни и измерением субъективных оценок жизни. Объективистская модель определяет качество жизни как результат комбинации различных статистических показателей: уровня жизни, загрязнения окружающей среды, здоровья населения и т. д. Субъективная модель построена на утверждении, что истинное значение качества жизни отражено в ощущениях индивидов, которые формируются на основе уровня интеллектуального развития индивида, его жизненного опыта, эмоционального состояния и т. д.

Наиболее важный и пока еще мало изученный — интегрированный подход к оценке качества жизни как системы, которая объединяет субъективную и объективную части. Сложность измерения данной системы обусловлена большим количеством показателей. Однако при всем многообразии аспектов изучения проблем качества жизни необходимо интегрированное рассмотрение связей между блоками системы «природные условия—социально-экономические условия—экологические условия—население». Под воздействием этих четырех подсистем находится любая общность людей, составляющая определенную часть населения региона.

Для решения многих актуальных научных и прикладных проблем по оценке качества жизни региона проводится районирование, типология и т. д. территории. В настоящее время выделяются несколько вариантов районирования: 1) аналитический или компонентный, при котором территория делится по какому-нибудь одному признаку (например, интенсивности загрязнения воздуха диоксидом серы); 2) комплексный, когда территория рассматривается по нескольким показателям (например, уровню заболеваемости и смертности населения от болезней органов дыхания, связанных с загрязнением атмосферы, или интенсивности загрязнения воздуха широким набором поллютантов); 3) синтетический, или интегральный, позволяющий делить территорию на основе оценки совокупности показателей (например, уровню техногенного загрязнения и состоянию здоровья населения).

Самый сложный вид районирования — создание интегральных, многофакторных схем деления территории. Принципы и методы интегральной типологии территории региона в настоящее время находятся на стадии разработки. В основном это связано с трудностью в интерпретации показателей и отсутствием необходимых данных.

На методологических принципах, изложенных выше, в данной работе показана возможность применения социально-экономической и экологической информации для выявления особенностей территориальной дифференциации качества жизни региона (см. рис.).

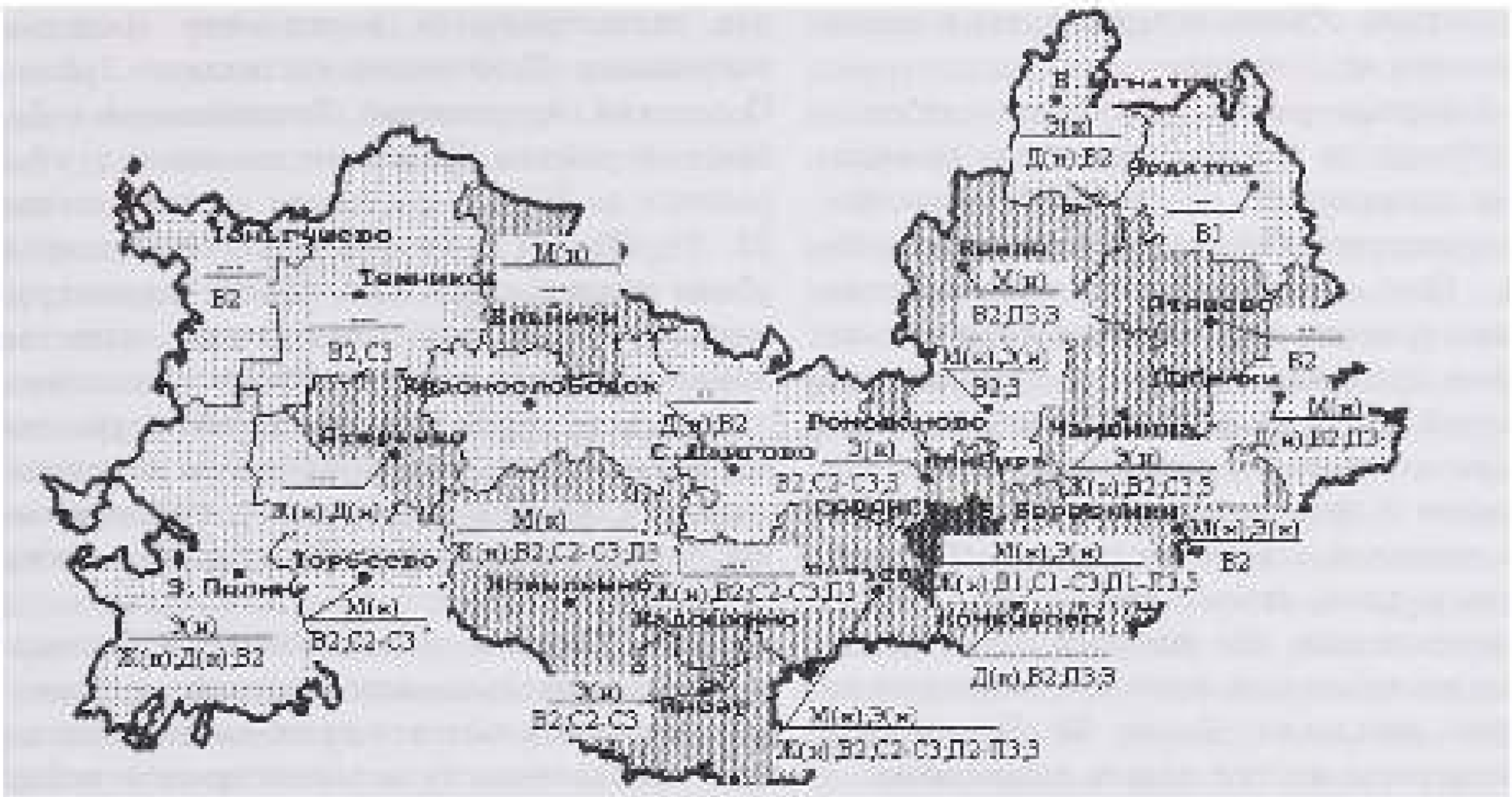
1. Районы со сложной экологической обстановкой, высокой насыщенностью территории индустриальными объектами, развитой социально-бытовой инфраструктурой характеризуются наихудшим показателем индекса здоровья (35 %). В этот тип районов входит г. Саранск. Для столицы Мордовии характерны повышенные показатели обращаемости взрослого и детского населения в лечебные учреждения по поводу болезней мочеполовой и нервной систем, органов чувств, органов дыхания, онкологических заболеваний, патологии костно-мышечной системы и соединительной ткани.

Лимитирующими факторами в формировании качества жизни населения являются экологические. На значительной площади территории качество питьевой артезианской воды не соответствует нормативным показателям по минерализации, содержанию фтора и железа.

Около 70 % городской территории характеризуется повышенным уровнем загрязнения снежного покрова (атмосферы). В структуре загрязнителей почв преобладают свинец, цинк, ванадий, молибден, медь. На 20 % территории города и подчиненных ему населенных пунктов почвы загрязнены цезием-137.

По данным анкетного опроса, проведенного в Саранске, 58 % респондентов оценивают экологическую ситуацию как неблагоприятную, а 90 % опрошенных считают, что экологические условия влияют на состояние их здоровья и здоровье их близких.

Что касается объективных параметров, характеризующих социально-экономическую сторону качества жизни населения в городе (среднемесячная заработная плата, покупа-



I. Уровень здоровья населения (по индексу здоровья):

удовлетворительный (более 50 %) | неблагополучный (40 — 50 %) | низкий (менее 40 %)

II. Социально-экономические и экологические факторы, ухудшающие качество жизни населения

II.1. Социально-экономические

Уровень жизни:

Ж(н) относительно низкая обеспеченность жильем;

Д(н) относительно низкий уровень дохода

Уровень удовлетворительности средой обитания:

М(н) относительно низкая удовлетворенность местом проживания;

Д(н) относительно низкая удовлетворенность экологической обстановкой

II.2. Экологические

Качество питьевой воды:

В1 не соответствует ГОСТу «Вода питьевая» по 4 и более показателям;

В2 не соответствует ГОСТу «Вода питьевая» по 1 – 3 показателям

Уровень загрязнения снежного покрова:

С1 — высокий; С2 — средний; С3 — низкий.

Уровень загрязнения почвенного покрова:

С1 — высокий; С2 — средний; С3 — умеренный.

Загрязненность почвенного покрова цезием-137:

З зона проживания с льготным социально-экономическим статусом

Рисунок

Социально-экономико-экологическая типология территории РМ

тельная способность населения, объем товарооборота на 1 жителя, расходы бюджета на 1 жителя и т. д.), то они значительно превышают среднереспубликанские показатели. Данные Министерства труда и занятости населения республики свидетельствуют, что по уровню качества жизни Саранск занимает первое ранговое место в Мордовии [1].

2. Районы аграрно-индустриальные, относительно урбанизированные со сложной экологической обстановкой в зонах повышенной концентрации промышленности и пониженным уровнем здоровья населения. В эту группу входят 12 административных районов, в которых проживает 35 % населения республики. Индекс здоровья варьирует от 42 до 50 %. Эта группа районов характеризуется плохим качеством питьевой воды. В состав загрязнителей атмосферы входят свинец, медь, молибден, цинк, никель, кобальт. Около 10 % населения отмечают повышенную опасность от ухудшения экологической обстановки.

Социально-экономические параметры качества жизни характеризуются в основном средними или нижесредними статистическими значениями относительно республиканских. На снижение рангового показателя качества жизни в основном повлияли следующие параметры: относительно высокий коэффициент младенческой смертности, относи-

тельно низкие объемы товарооборота и расходы бюджета на 1 жителя.

3. Аграрные районы с очагами слабовоздействующих на окружающую среду промышленных предприятий, со слабоурбанизированной территорией (10 административных районов). Они характеризуются удовлетворительным уровнем здоровья населения. Экологические процессы отличаются сравнительно невысокой напряженностью. Участки повышенного содержания загрязняющих веществ в снежном и почвенном покровах локализованы в основном вокруг крупных населенных пунктов и вдоль автомобильных дорог. Качество артезианских вод является одним из основных экологических факторов, влияющих на здоровье населения. Более 60 % жителей удовлетворены местом своего проживания.

Состояние социально-экономических параметров качества жизни в этой группе районов характеризуется в основном средними значениями. Исключение составляют Зубово-Полянский, Ардатовский, Темниковский и Дубенский районы. Ранговые значения в этих районах за 2001 г. составили соответственно 22, 21, 20 и 17. Коэффициент естественной убыли явился одним из основных параметров снижения рангового показателя качества жизни в данных районах. Кроме того, также отмечаются относительно низкий уровень среденемесячной заработной платы и покупательной способности населения, низкие объемы расходов бюджета в области здравоохранения.

Таким образом, использование и систематизация социально-экономической информации позволяют выявить причины возникновения, направленность и интенсивность неблагоприятных процессов, влияющих на качество жизни региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Качество жизни: факты и тенденции: Справ. издание / Мин-во труда и занятости населения Республики Мордовия. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002. 56 с.

2. **Федотов Ю. Д.** Социально-экологическая оценка качества жизни региона (на примере Республики Мордовия) / Ю. Д. Федотов. Автореф. дис ... канд. соц. наук. Саранск, Изд-во Мордов. ун-та, 2000. 20 с.

3. **Чепурных Н. В.** Инвестиционное проектирование в региональном природопользовании / Н. В. Чепурных, А. Л. Новоселов. М.: Наука, 1997. С. 60 — 64.

Поступила 14.02.07

ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ РЕГИОНА (на примере Республики Мордовия)

Л. Н. Фоломейкина, кандидат географических наук

Темпы роста объема перевозок и количества транспортных средств обусловили тот факт, что транспортные системы выступают мощным техногенным фактором воздействия на окружающую среду (ОС). В связи с этим в круг задач географии транспорта как отрасли экономической географии входит изучение закономерностей взаимодействия транспортных систем, как отраслевых, так и региональных, не только с территориально-производственными системами и системами расселения, но и с окружающей средой. Несмотря на остроту экологических проблем функционирования транспорта, данное направление исследований не получило еще достаточно широкого развития. Отсутствуют систематизированные методы исследования, недостаточно изучены эколого-экономические аспек-

© Л. Н. Фоломейкина, 2008

ты данной проблематики. Разработка методики комплексного исследования функционирования автомобильного транспорта и окружающей среде является сложной и многоцелевой задачей.

Проблема взаимодействия транспорта и окружающей среды связывает воедино многие технико-экономические, территориальные, социальные, технологические, градостроительные, медико-биологические и другие аспекты, поэтому ее решение представляется возможным на основе междисциплинарной интеграции исследований. Такого рода задачи могут быть успешно решены географической наукой, в рамках которой экономико-географический и геоэкологический подходы позволяют раскрыть территориальные особенности воздействия транспорта на среду.

Нами предложена методика комплексного эколого-географического исследования функционирования автомобильного транспорта с целью выявления территориальных особенностей его воздействия. При этом главная цель — это адаптация данной методики на региональном уровне, что и было сделано на примере Республики Мордовия (РМ) [4; 6].

Таким образом, сделана попытка выйти на интегральный уровень, позволяющий провести сопряженное региональное исследование территориальных особенностей воздействия автомобильного транспорта на ОС. Целесообразность этой попытки объясняется и тем, что по существу впервые выстроился комплексно весь процесс исследования [6].

В данной статье представим основные выводы и результаты проводимых нами исследований. Рассматриваются прежде всего показатели работы транспорта, имеющие определенное значение при изучении территориальных особенностей воздействий автомобильного транспорта на ОС [1; 7].

Характер воздействия транспорта на окружающую среду Республики Мордовия в немалой степени зависит от ряда факторов, учет которых необходим при проведении эколого-географического исследования функционирования автомобильного транспорта [8].

Проведенное исследование показало, что воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду в Республике Мордовия проявляется неравномерно, зависит от ряда факторов, таких как качество дорожной сети, ее техническая оснащенность, загруженность коммуникаций, структура автомобильного потока, скорость транспортных средств, освоенность и озелененность придорожной полосы [7].

В городах республики, ввиду незначительной численности населения в них, концентрация автотранспортных воздействий не проявляется столь отчетливо, как это отмечается в других промышленных высокоурбанизированных районах страны. Поэтому для республики характерна не узловая, а линейно-узловая концентрация автотранспортных воздействий. Такое воздействие прослеживается прежде всего вдоль наиболее загруженных автодорог в г. Саранске. На долю г. Саранска приходится почти половина всех выбросов вредных веществ по республике, выделяемых автомобилями на дорогах общего пользования. Распределение выбросов по районам напрямую зависит от густоты автомобильных дорог федерального и республиканского значения, которые имеют наибольшую загруженность. Следует подчеркнуть: чем выше густота автомобильных дорог с большей интенсивностью движения, тем большей будет транспортная нагрузка на ОС [9].

Среди географических особенностей воздействия автомобильного транспорта на ОС выделим следующие: 1) в отличие от промышленного (точечного и стационарного), сельскохозяйственного (ареального) транспортное воздействие носит линейный и линейно-узловой характер; 2) преобладающие моноцентрические типы транспортных сетей способствуют тому, что густота дорог возрастает к центру (город, административный центр, транспортный узел) и соответственно увеличивается транспортная нагрузка на основных подъездах к городу (в пригородных территориях и «транспортных развязках»); 3) проявляется сезонная неравномерность транспортной нагрузки на дорожную сеть, что и определяет сезонный характер воздействия на ОС; 4) воздействие транспорта на ОС носит пространственный характер, изменяясь (в сторону уменьшения) по мере удаления от магистралей.

Следует отметить, что выделенные нами особенности и факторы являются определяющими при воздействии автомобильного транспорта на окружающую среду. Исследование экономико-географических и геоэколо-

гических особенностей позволило нам в дальнейшем проще находить зависимость территориального распределения загрязняющих веществ и воздействий автомобильного транспорта на территории Республики Мордовия от определенных условий функционирования, а также проводить анализ экологически неблагоприятных участков с подробным изучением сложившихся проблем [2; 3].

Пространственный анализ результатов исследований, проведенный по 22 магистралям РМ (для изучения выделены дороги с интенсивностью движения более 1 000 автотранспортных средств в сутки) показал, что наибольшее воздействие на ОС оказывают дороги: «Саранск—Сурское—Ульяновск», «Н. Новгород—Арзамас—Саранск—Пенза», «Подъезд к г. Саранску», «Чамзинка—п. Комсомольский», «Дубенки—гр. Ульяновской области», «Саранск—Дубенки», «Саранск—Кочкурово», «Саранск—Рузаевка», где интенсивность движения самая высокая по республике. Это объясняется прежде всего тем, что именно эти дороги являются связующими звеньями между наиболее крупными населенными пунктами с наибольшей численностью населения и развитым производством. Это дороги федерального значения, имеющие значительный поток транзитных транспортных средств. Соответственно нагрузка на население здесь будет четко прослеживаться. Как показывают расчеты, опасная зона дорожного воздействия — 100 метров от кромки проезжей части, далее воздействие ослабевает, но самый опасный участок — 20 метров от дорожного полотна. Данная неблагоприятная зона дороги опасна прежде всего в пределах населенных пунктов и территорий, занятых сельскохозяйственными угодьями. Здесь наблюдается собственно радиальный характер распределения воздействия, которое проявляет наибольшие значения в центре и линейно распределяется от него. Чем наиболее удален населенный пункт от административного центра, тем наименьшую нагрузку он испытывает. Самые экологически благоприятные районы располагаются на северо-западе республики, так как здесь прослеживается наименьший выброс загрязняющих веществ и самый большой процент территорий, покрытых лесом. Восточная часть РМ — крайне неблагоприятная (транспортная нагрузка имеет самые высокие значения), так как здесь высокая густота автомобильных дорог, в том числе и с интенсивностью более 1 000 транспортных средств в сутки, высокая плотность населения и концентрация производства [2 — 4].

Таким образом, городское население выступает индикатором более сложного явления — развития промышленности, урбанизации. Может выступать в виде определяющего фактора при территориальном распределении воздействий транспорта на ОС в городской и сельской местности. Территории с разным типом расселения имеют неравное распределение транспортной нагрузки на ОС. Объясняется это тем, что значительный процент выбросов загрязняющих веществ в городах характерен для территорий с высокой концентрацией населения, особенно в промышленных центрах и узлах (например, Саранско-Рузаевский промышленный узел).

Автомобильная дорога является непременным элементом культурного ландшафта, формирующим его дорожную зону. Считаем возможным ввести понятие «дорожная зона ландшафта» (ДЗЛ). ДЗЛ представляет собой, на наш взгляд, придорожную территорию, формирующуюся в результате функционирования транспортных путей в природных ландшафтах и являющуюся частью культурного ландшафта [5]. Важной особенностью культурного ландшафта является присутствие в нем материальных элементов, в том числе и элементов транспортной инфраструктуры.

Таким образом, специфической особенностью ДЗЛ является присутствие в первую очередь элементов дорожной инфраструктуры, определяющей характер ДЗЛ. Важное значение для формирования ДЗЛ имеют интенсивность движения автотранспортных средств, освоенность и озелененность придорожной полосы, выступающие фактором воздействия дороги на ОС и одновременно определяющие относительную благоприятность или неблагоприятность такого воздействия.

Предлагаем различать в ДЗЛ экологически неоднородные участки, определяемые характером придорожной полосы и степенью воздействия дорожной сети на нее. Выделим экологически относительно благоприятные ДЗЛ (ЭОБДЗЛ) и экологически неблагоприятные ДЗЛ (ЭНДЗЛ).

Автором рассчитан экономический ущерб здоровью населения. Для исследования были взяты участки федеральных дорог, проходящих по территории республики, так как именно в зону их влияния попадает значительная часть населения. Наибольший экономический ущерб от влияния исследуемых дорог отмечается для автомобильной дороги «Саранск—Краснослободск—Н. Выселки». В зону влияния данной магистрали попадает более 70 тыс. человек, ущерб их здоровью составляет более 18 млн руб. [4].

Для детализации и конкретизации наших исследований рассчитали общий экономический ущерб по трем дорогам Республики Мордовия разных категорий и с разной интенсивностью движения. Установлена следующая зависимость: чем интенсивнее эксплуатируется дорога, тем значительно выше будет экономический ущерб от ее воздействия. Сумма ущерба соответственно будет увеличиваться, если в зону влияния дороги будут попадать населенные пункты, сельскохозяйственные угодья и другие инфраструктурные объекты [4].

Проведена типология административных районов РМ по степени воздействия автомобильного транспорта на ОС, основу которой составляют показатели функционирования транспорта в ОС: коэффициент Энгеля, коэффициент Успенского, коэффициент Василевского, густота дорог с интенсивностью движения более 1 000 автотранспортных средств в сутки, густота федеральных дорог, показатель автотранспортного загрязнения газообразными токсичными веществами[1], доля дорожных зон ландшафтов[2], ущерб от загрязнения автотранспортом атмосферы[3]. Выявлено существование трех типов районов в республике: со слабой (I тип), средней (II тип) и сильной (III тип) степенью воздействия. Атюрьевский, Кадошкинский, Большеигнатовский и Большеберезниковский районы составили первый тип, а Рузаевский, Чамзинский, Лямбирский — третий, наиболее проблемный тип районов [9].

Определена приоритетность проблем функционирования автомобильного транспорта по административным районам с учетом показателей воздействия автотранспорта на ОС. Для Лямбирского, Рузаевского, Зубово-Полянского, Ковылкинского, Чамзинского, Краснослободского районов РМ решение проблем воздействия автомобильного транспорта на природную среду и население становится наиболее актуальным [4; 9].

На основе данных исследований проведен рейтинг административных районов Республики Мордовия с учетом различных проблем функционирования автомобильного транспорта и его воздействия на окружающую среду, который может быть использован при составлении комплексных программ социально-экономического развития региона, принятии управленческих решений в области регионального развития и охраны окружающей среды, дальнейших научных исследований [9].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Кургаева И. В.** Методика определения экологически опасных зон воздействия автомобильного транспорта (на примере г. Саранска) / И. В. Кургаева, Л. Н. Фоломейкина // Проблемы экономического, социального и экологического развития города Саранска. Саранск, 2003. Вып. 2. С. 36 — 40.

2. **Семина И. А.** Экологические проблемы функционирования автомобильного транспорта (на примере Республики Мордовия) / И. А. Семина, Л. Н. Фоломейкина // Рациональное природопользование и инновационная политика. Ярославль: НПП «Кадастр», 2004. С. 120 — 124.

3. **Семина И. А.** Эколого-географические аспекты функционирования автомобильного транспорта региона / И. А. Семина, Н. В. Кургаева, Л. Н. Фоломейкина // Экономические, социально-политические и экологические аспекты исследования геосистем. Саранск, 1999. Вып. 3. С. 33 — 38.

4. **Фоломейкина Л. Н.** Автомобильный транспорт Республики Мордовия: комплексное эколого-географическое исследование // Проблемы приграничных территорий России. М.: ИГ РАН, 2001. С. 311 — 316.

---

1) Представляет собой отношение выброса масс токсичных компонентов загрязняющих веществ к площади территории и численности населения.

2) Отвод дорог под дорожное строительство и придорожную территорию.

3) Рассчитывается по специальной методике и представляет собой денежное выражение ущерба причиняемого годовыми выбросами загрязнений в атмосферный воздух над изучаемой территорией.

5. **Фоломейкина Л. Н.** Дорожные ландшафты как результат развития и функционирования автодорожной сети / Л. Н. Фоломейкина // Новые подходы в естественных исследованиях: экология, биология, сельскохозяйственные науки. Саранск, 2002. Вып. 2. С. 13 — 16.

6. **Фоломейкина Л. Н.** Комплексное эколого-географическое исследование функционирования автомобильного транспорта в окружающей среде / Л. Н. Фоломейкина // Современные глобальные и региональные изменения геосистем. Казань, 2004. С. 611 — 613.

7. **Фоломейкина Л. Н.** Определение показателей автотранспортного загрязнения на территории Республики Мордовия / Л. Н. Фоломейкина // Географические исследования территориальных систем природной среды и общества. Саранск, 2002. Вып. 1. С. 92 — 96.

8. **Фоломейкина Л. Н.** Особенности территориального распределения воздействий автомобильного транспорта на окружающую среду Республики Мордовия / Л. Н. Фоломейкина // Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды. Тольятти: Волжск. ун-т им. В. Н. Татищева. Тольятти, 2004. Ч. 2. С. 166 — 170.

9. **Фоломейкина Л. Н.** Территориальные особенности воздействия автомобильного транспорта Республики Мордовия на окружающую среду: подходы к исследованию / Л. Н. Фоломейкина // Взаимодействие городских и сельских местностей в региональном развитии. М.: ИГ РАН, 2005. С. 323 — 329.

Поступила 14.02.07.

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ КОСМОСНИМКОВ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

А. Ф. Варфоломеев, кандидат географических наук,
А. К. Коваленко,
С. А. Яськин

Данные дистанционного зондирования (ДДЗ) — это важнейший источник информации о природной среде для тематических слоев в ГИС, для поддержания данных ГИС в актуальном состоянии, а ГИС-технологии способствуют максимально эффективному совместному использованию разных типов информации — оперативной аэрокосмической, наземной, картографической и др. [3].

В последние годы произошел резкий скачок в развитии геоинформационных технологий, что позволяет поднять на более высокий уровень обработку и использование космических снимков.

Географические исследования и тематическое картографирование — основные потребители данных дистанционного зондирования (ДЗ) Земли, их применение и компьютерная обработка стали стимулом прогресса в области исследования геосистем. Получаемые в результате дистанционного зондирования аэрокосмические снимки важны здесь в двух формах применения: как источник оперативной и современной информации и как основа для создания тематической карты [3]. Отражение в методах компьютерной классификации знаний и логики экспертов-дешифровщиков обеспечивает создание карт сложного тематического содержания при комплексном изучении и мониторинге природных ресурсов.

В настоящей статье разработана технология создания базы данных космической информации о территории Республики Мордовия, которая координатно согласована с пространственными и тематическими базами данных, созданными ранее в лаборатории геоинформационных технологий географического факультета Мордовского университета. Отработана технология привязки космоснимков в необходимую систему координат, а также технология создания мозаики из привязанных космоснимков.

В работе использовались программные продукты ERDAS IMAGINE версии 8.3 и ArcView GIS версии 3.2.

Системы автоматизированной обработки данных дистанционного зондирования состоят из тех же основных подсистем, что и географические информационные системы — ввод, хранение, обработка и представление результатов. Это способствовало их программно-технологической интеграции с ГИС, в силу чего для работы с аэрокосмической информацией в качестве программного обеспечения используют современные программные растровые и интегрированные ГИС-пакеты. Разные типы ГИС-пакетов предоставляют пользователям различные возможности по обработке снимков, обеспечиваемые заложенными в них программными средствами анализа и интерфейса [2].

Как правило, эти средства включают некоторый обязательный стандартный набор по большей части интерактивных процедур предварительной коррекции, трансформирования и классификации снимков с визуальным контролем их выполнения на экране монитора в комплексе с другими ГИС-технологиями. Все расширения или модификации этого набора предназначены для решения задач различных уровней сложности при всестороннем использовании данных дистанционного зондирования. К ГИС-пакетам со стандартными возможностями относятся Idrisi, MultySpec, среди полнофункциональных ГИС-пакетов выделяются

© А. Ф. Варфоломеев, А. К. Коваленко, С. А. Яськин, 2008

ERDAS IMAGINE, TNTmips, ER Mapper, ILWIS, GRASS. С точки зрения возможностей цифровой обработки снимков эти пакеты отличаются в основном набором средств пользовательского интерфейса и их удобством.

ДДЗ могут классифицироваться по различным видам разрешения и охвата, по типу носителя данных (фотографические и цифровые), по принципу работы сенсора (фотоэффект, пироэффект и др.), по способу формирования (развертки) изображения, по специальным возможностям (стереорежим, сложная геометрия съемки), по типу орбиты, с которой производится съемка, и т. д.

Возможность обнаружить и измерить то или иное явление, объект или процесс определяется в первую очередь разрешающей способностью сенсора. ДДЗ характеризуются несколькими видами разрешений: пространственным, спектральным, радиометрическим и временным. Под термином «разрешение» обычно подразумевается пространственное разрешение.

Пространственное разрешение характеризует размер наименьших объектов, различимых на изображении. В зависимости от решаемых задач могут использоваться данные низкого (более 100 м), среднего (10 — 100 м) и высокого (менее 10 м) разрешений. Снимки низкого пространственного разрешения являются обзорными и позволяют одномоментно охватывать значительные территории — вплоть до целого полушария. Такие данные используются чаще всего в метеорологии, при мониторинге лесных пожаров и других масштабных природных бедствий. Снимки среднего пространственного разрешения на сегодня — основной источник данных для мониторинга природной среды.

Источником для создания базы данных послужила поисковая система Google Earth (от англ. *Earth*— «Земля (планета)») — проект компании Google, в рамках которого в сети Интернет были размещены спутниковые изображения всей земной поверхности.

В отличие от других аналогичных сервисов, использующих для доступа к спутниковым снимкам веб-интерфейс (например, Google Maps или TerraServer), в данном сервисе используется специальная загружаемая на компьютер пользователя клиентская программа *Google Earth*. Такой подход, хотя и требует расхода лишнего трафика, необходимого для закачивания программы, обеспечивает дополнительные возможности, недоступные при использовании других поисковых систем.

Google Earth автоматически подкачивает из сети Интернет необходимые пользователю изображения и другие данные, сохраняет их в памяти компьютера и на жестком диске для дальнейшего использования. Для визуализации изображения используется трехмерная модель всего земного шара с учетом ландшафта (высоты над уровнем моря), которая отображается на экране при помощи интерфейсов DirectX или OpenGL. Пользователь может легко перемещаться в любую точку планеты, управляя положением «виртуальной камеры».

Практически вся поверхность суши покрыта изображениями, полученными от компании DigitalGlobe и имеющими разрешение 15 м на пиксель. Есть отдельные участки поверхности (как правило, покрывающие столицы и некоторые крупные города большинства стран мира), имеющие более подробное разрешение. Например, Москва снята с разрешением 0,6 м/пиксель, а многие города США — с разрешением 0,15 м/пиксель. Данные о ландшафте имеют разрешение порядка 100 м.

В последние годы на географическом факультете Мордовского университета создается геоинформационная система «Природные ресурсы Республики Мордовия». Система содержит более 30 тематических слоев, основанных на единой координатной основе. Создаваемая в рамках существующей ГИС база космоснимков будет способствовать решению задач в области инвентаризации земельных и лесных ресурсов, эколого-географической оценки территорий, исследования динамики природных и антропогенных объектов и явлений и др.

На начальном этапе работ загружается поисковая система Google Earth. По косвенным дешифровочным признакам находится территория Республики Мордовия. Далее с помощью инструментов системы Google увеличивается масштаб изображения и выбирается необходимый фрагмент территории. Выбранный фрагмент изображения конвертируется в обменный файл формата Jpeg средствами системы Google для дальнейшей обработки.

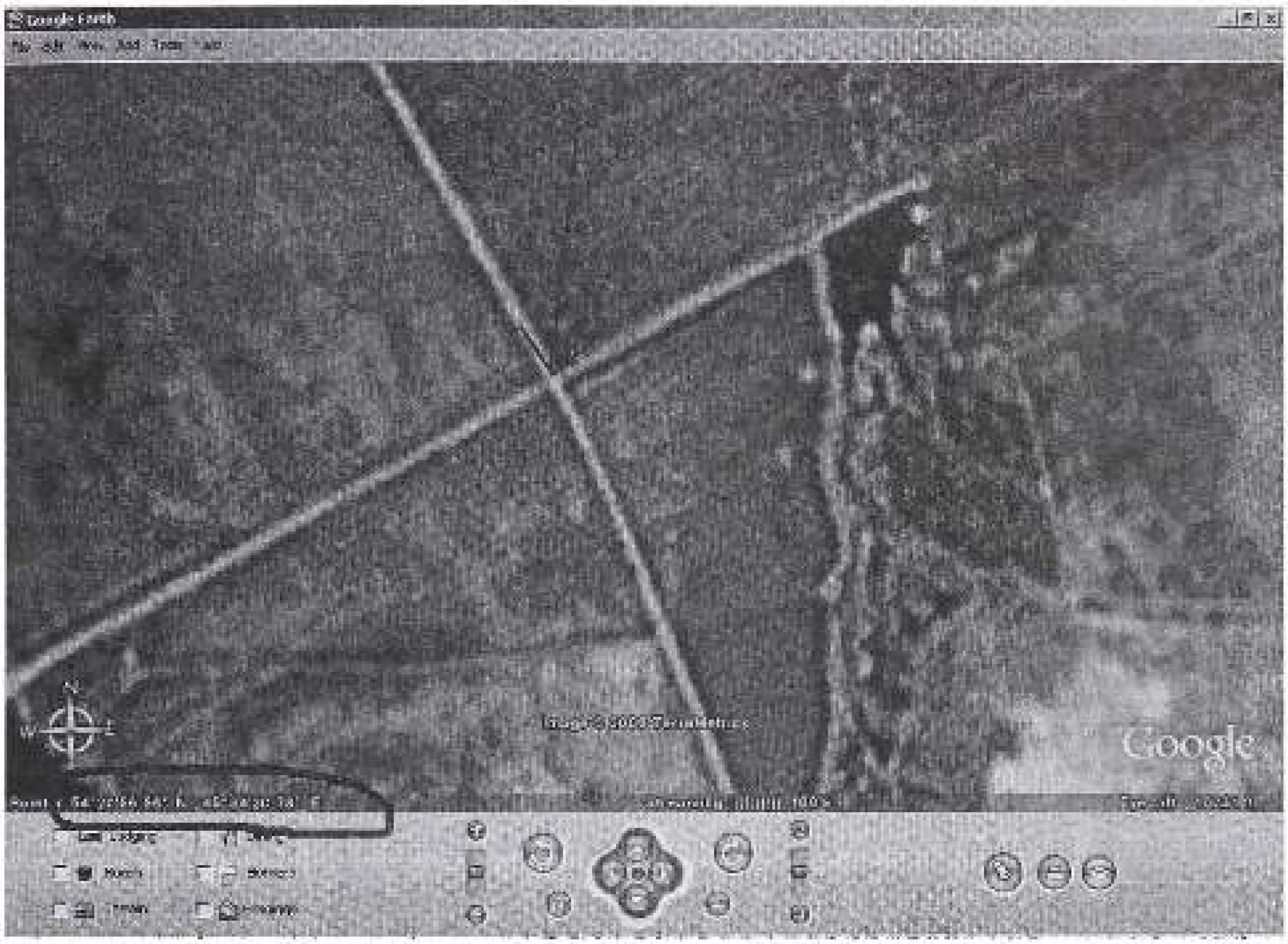


Рисунок 1

Исходный фрагмент космоснимка территории Мордовии с выбранными контрольными точками

На следующем этапе работы фрагмент загружался в редактор для обработки растровых изображений, где из фрагмента вырезалась центральная часть, в меньшей степени подверженная геометрическим искажениям.

Далее на вырезанном фрагменте выбирались контрольные точки, по которым впоследствии будет выполняться трансформирование фрагмента снимка в систему координат пространственной базы данных (рис. 1).

Контрольными точками послужили твердые контуры местности, легко опознаваемые на изображении, например, пересечение дорог (см. рис. 1).

В системе Google определяются координаты контрольных точек в системе координат WGS 84. Дальнейшая обработка фрагмента осуществлялась в программе Erdas, где вначале фрагмент загружался в системе координат WGS 84. В дальнейшем с использованием координатного калькулятора системы Erdas производился пересчет координат контрольных точек из WGS 84 в систему прямоугольных координат СК-42 в проекции Гаусса-Крюгера без указания координатной зоны. В этой системе координат представлены все слои пространственных и тематических данных ГИС «Природные ресурсы Республики Мордовия».

Улучшение изображений, предназначенное для визуального и автоматизированного анализа объектов на многозональных снимках, выполняют путем изменения яркости и контрастности всего изображения или отдельных его участков. К одному и тому же изображению могут быть применены несколько типов улучшающих преобразований. При осуществлении этих преобразований применяются два разных подхода к анализу цифровой информации снимков, основанные на представлениях спектрального пространства и пространства изображения.

Методы спектрального улучшения изображений реализуют с учетом только инди-

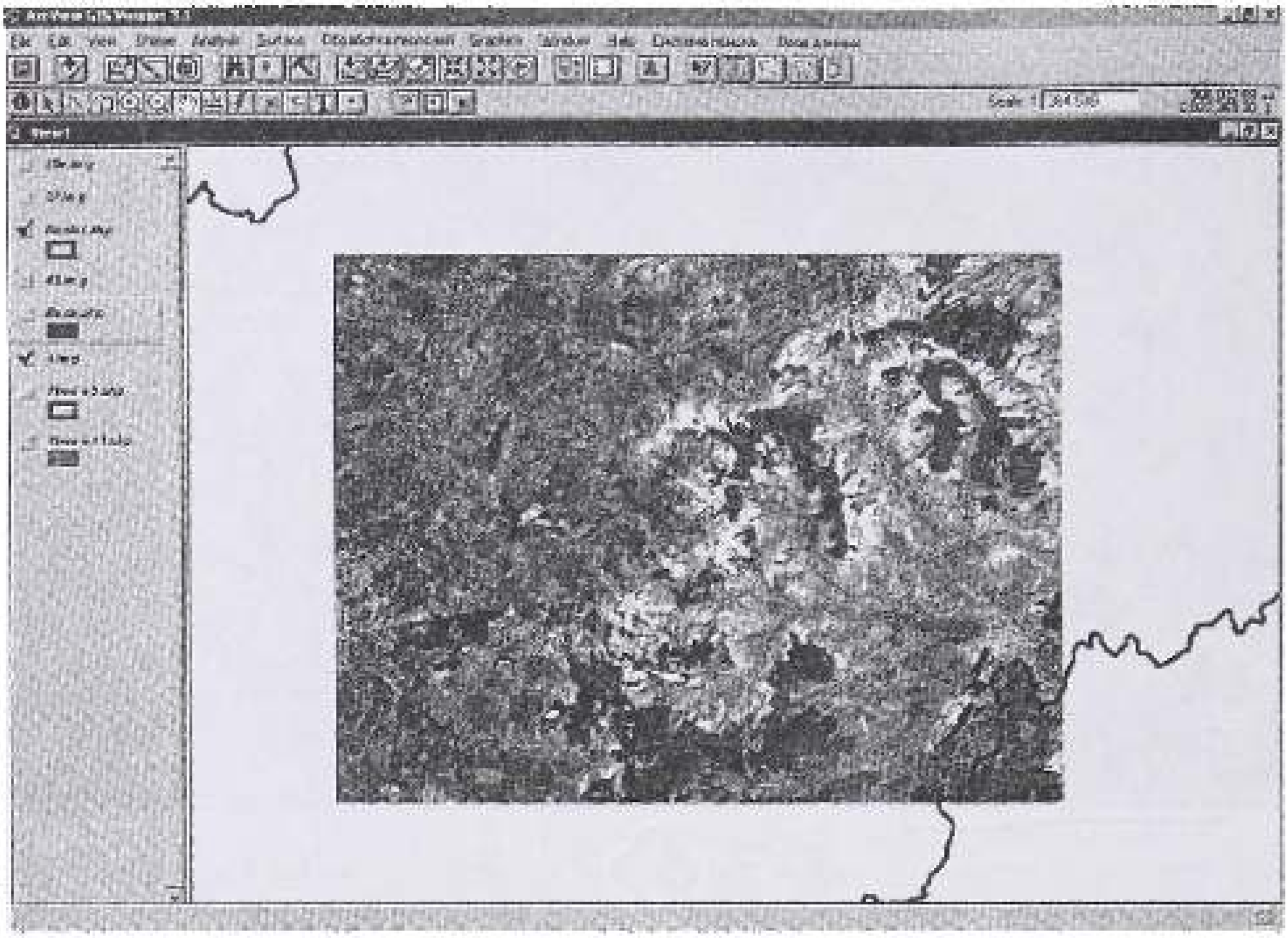


Рисунок 2

Фрагмент мозаики из космоснимков территории Мордовии

видуальных значений яркости пикселов. В их основе лежат анализ и преобразование гистограмм — графического представления распределения спектральной яркости снимка в радиометрическом диапазоне. При этом новая информация не образуется, происходит только перераспределение исходной информации, с тем чтобы подчеркнуть спектральные свойства объектов. Методы пространственного улучшения основаны на анализе соседних пикселов.

Подгонка гистограмм представляет собой процесс создания таблицы преобразования, посредством которой исходное изображение преобразуется так, что его гистограмма становится схожей с гистограммой другого изображения. Подгонка гистограмм используется для выравнивания яркости и контрастности одинаковых или соседних кадров, которые могут быть получены в разные дни или несколько отличаются друг от друга из-за различий зенитного угла или атмосферных эффектов. Эта операция особенно полезна при создании мозаик снимков.

В системе Erdas имеется возможность создавать мозаики снимков. Этот инструмент является очень полезным при создании базы данных космоснимков для значительной территории. На первом шаге выбираются два привязанных фрагмента космоснимков. Фрагменты выбираются с перекрытием. Один фрагмент выбирается как результирующий, а все остальные преобразуются исходя из его спектральных характеристик. В результате проведенной операции все космоснимки в создаваемой базе данных оказываются выровненными по спектральным характеристикам (рис. 2).

Существующие в разных странах, в России в том числе, значительные архивы космических снимков, годами получаемых в оборонных целях и теперь доступных для коммерческого использования, представляют немалый интерес для потребителей — как в силу обширности охваченных съемкой территорий, так и в силу выгодной стоимости по сравне-

нию с оперативными данными. Использование космических снимков высокого разрешения позволяет разработчикам ГИС создавать не только обобщенные карты и схемы, например, схемы использования территорий, лесных угодий, но и разрабатывать высокоточные планы территорий, населенных пунктов, промышленных объектов и т. д. с детализацией до отдельных зданий и сооружений, с возможностью определения не только плановых размеров, но и высот, что позволяет создавать трехмерные модели территорий, выполнять более глубокий анализ сложившейся ситуации и принимать более обоснованные управленческие решения. Таким образом, создаваемая база данных космических изображений позволит сделать еще один шаг на пути к созданию ГИС нового поколения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Лурье И. К.** Основы геоинформационного картографирования / И. К. Лурье. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. 320 с.

2. **Лурье И. К.** Теория и практика цифровой обработки изображений / И. К. Лурье, А. Г. Косиков // Дистанционное зондирование и географические информационные системы. М.: Научный мир, 2003. 168 с.

3. **Новаковский Б. А.** Фотограмметрия и дистанционные методы изучения Земли / Б. А. Новаковский. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 193 с.

Поступила 14.02.07

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Н. Г. Ивлиева, кандидат технических наук,
Е. И. Примаченко, кандидат географических наук

Современный этап развития российского общества характеризуется сложными, противоречивыми процессами, которые вскрывают нерешенные проблемы предыдущих этапов социально-экономического развития страны. Решение многих насущных задач требует необходимой концентрации пространственной статистической информации с предоставлением ее в удобной для обозрения, анализа и обработки форме. В таких исследованиях может помочь карта или система карт. Фундаментальное и оперативное картографическое обеспечение решения проблем устойчивого и сбалансированного развития территорий на основе новых геоинформационных методов и технологий является одним из главных направлений современных исследований.

На кафедре геодезии, картографии и геоинформатики на протяжении многих лет ведутся работы по созданию экономико-географических карт для проведения научных исследований самой разнообразной тематики. Причем явления изучаются на различных территориальных уровнях: в пределах отдельного административного района, республики, федерального округа и в целом страны. В настоящее время карты применяются на всех этапах исследований — для оценки достоверности и репрезентативности имеющегося набора исходных данных, для выполнения пространственного анализа и моделирования, для визуализации промежуточных результатов и для представления итогов исследований.

В связи с тем что сегодня ГИС-технологии являются одним из основных инструментов картографического моделирования как природных, так и социально-экономических явлений и процессов, нами прежде всего были изучены и проанализированы функциональные возможности ГИС.

© Н. Г. Ивлиева, Е. И. Примаченко, 2008

В большинстве векторных ГИС легко и просто построить элементарные аналитические карты, пользуясь готовыми средствами «картографической графики» — способами визуализации атрибутивных (тематических) данных. Они имитируют традиционные способы картографического изображения: значки, картограммы, картодиаграммы, линейные знаки, точечные, способы качественного фона и др. Изменяя способы визуализации или их отдельные настройки, можно получить разные карты на основе одних и тех же показателей.

Среди аналитических карт социально-экономической тематики традиционно многочисленны картограммы и картодиаграммы. Остановимся на основных особенностях и проблемах их компьютерной реализации.

Основной задачей при автоматическом составлении картограммы является выбор метода классификации — в зависимости от него при отображении одних и тех же исходных данных можно получить картограммы, по-разному передающие характер изменений картографируемого явления.

Достаточно просто создавать в ГИС картограммы по условным регулярным ячейкам территориального деления; обычно на них отображались такие показатели, как густота населенных пунктов, плотность населения, густота транспортной сети и т. п. С помощью оверлейных операций можно перейти к уточненной картограмме, оставив на карте только ареалы действительного распространения явления.

Использование ГИС значительно упростило процесс построения картодиаграмм: в ГИС размеры знаков вычисляются автоматически в соответствии с заданной шкалой. Заметим, что диаграммные знаки привязываются к центроидам полигонов, что в зависимости от конфигурации полигонов может привести к общему нагромождению. Поэтому в таких случаях возможность редактирования центроидов является очень ценной. Что касается структурных диаграмм, то можно отметить, что в ГИС небольшой их выбор, даже чаще всего альтернативный: или круговые диаграммы, или столбики. При использовании условной непрерывной шкалы для значков (например, в ГИС ArcView) в легенде необходимо построить график масштабности, иначе правильно прочитать на карте информацию не удастся.

Несмотря на то что картограммы и картодиаграммы не позволяют передать истинной картины размещения явлений, практически каждая исследовательская работа при изучении закономерностей и особенностей территориального распределения социально-экономических факторов включает карты, составленные этими способами картографического изображения. Это объясняется не только удобством их составления, но и доступностью показателей, учтенных по административно-территориальным единицам. На кафедре проводились разнообразные исследования социальных процессов на территории Республики Мордовия: качества жизни населения, электорального поведения населения, преступности и т. д. Все они сопровождались представлением данных в виде картограмм и картодиаграмм.

Среди выполненных на кафедре научно-исследовательских работ, в которых составлялись значковые карты, хочется отметить исследование развития сети городов на территории Приволжского федерального округа. При построении карт одновременно автоматически отображались три характеристики: период возникновения поселения, генетический тип и его людность — посредством цвета, формы и размера значков. Кроме этого, была создана картографическая анимация в виде особой динамической последовательности карт-кадров, создающих при демонстрации эффект развития во времени.

Следует помнить, что ГИС позволяют не только просто визуализировать атрибутивные данные, но, главное, представляют возможности для анализа и пространственного моделирования. Примером может служить построение карт плотности сельского населения и этнического расселения населения Республики Мордовия. От точечных объектов (населенных пунктов) посредством геоинформационного моделирования был осуществлен географически полноценный переход к обобщающим изображениям, например, к ареалам расселения этносов.

При проведении социально-географических исследований на кафедре широко применяются методы математико-картографического моделирования. Они позволяют выполнять многопараметрические классификации, создавать реальные и абстрактные поверхности, использовать методы интерполяции и экстраполяции

данных при создании моделей поддержки принятия решений и прогноза. Конструирование типологических и оценочных карт основывается на многомерном математико-статистическом анализе. Он реализуется непосредственно в ГИС, приложении MSExcel или в статистических пакетах программ. Географический подход к изучению социально-экономических процессов в обществе и территориальная изменчивость этих явлений предполагают их изучение с помощью методов классификации. Поэтому оценка или типология территории с представлением полученных результатов на карте являются не только методами, но и целями географических исследований.

Для демонстрации возможностей картографического моделирования более подробно остановимся на одной работе, выполненной совместно с кафедрой социальной и экономической географии — анализе развития транспортной сети в Республике Мордовия (на примере автодорог). Уровень транспортного обслуживания хозяйственных объектов и населения отражают показатели транспортной обеспеченности и доступности, которые зависят от протяженности сети путей сообщения, их провозной и пропускной способности, конфигурации размещения транспортной линии и других факторов, и чем выше эти показатели, тем более развита транспортная сеть.

В качестве основных показателей картографирования рассматривались характеристики плотности и развитости дорожной сети — коэффициенты Энгеля, Успенского, Василевского, Попова, интегральная транспортная доступность (ИТД), коэффициент технической надежности (КТН), процент обеспеченности территории всей транспортной сетью или только автодорожной. Графическая передача этих показателей осуществлялась возрастающей насыщенностью цвета на картограммах. Анализ встроенных в ГИС методов классификации показал, что наиболее оптимально распределение изучаемых показателей отражает метод естественных границ. Ввиду того, что построение шкал следует производить с учетом различимости соседних ступеней шкал, на всех картограммах было выделено пять ступеней.

Для более глубокого анализа транспортной обеспеченности Республики Мордовия создавались синтетические карты. Для получения типологических синтетических характеристик и дальнейшего отображения их на карте был использован *кластерный анализ*, смысл которого заключается в разбиении территориальных единиц по множеству показателей на группы. Каждая территориальная единица характеризовалась набором из девяти исходных показателей (ИТД, КТН, цикломатическое число графа, индекс связанности, индекс формы, коэффициенты Энгеля, Успенского, Василевского, Попова), на основе которых осуществлялась дифференциация территориальных единиц. Для приведения данных показателей к соизмеримому виду была проведена их предварительная нормировка. В качестве основного алгоритма многомерной классификации был выбран метод Варда. При моделировании оценочных синтетических характеристик территориальным носителем информации был выбран административный район. Каждый район характеризовался набором следующих показателей: КТН, пассажирооборот автобусов, индекс связанности, цикломатическое число графа, коэффициент Успенского. Исходные показатели были нормированы, что дало возможность выразить отклонения всей системы показателей от наилучших оценочных значений и тем самым правильнее с содержательных позиций их соизмерить между собой для последующего вычисления суммарных значений показателей. Затем вычислялись интегральные оценочные показатели. В качестве меры различия использовались евклидовы расстояния. Для содержательного анализа результатов варианты классификаций представлены в виде картограмм. Ранжирование выполнялось на основе метода естественных границ, который устанавливает границы в местах сравнительно больших скачков в значениях показателя. Анализ оценочных карт позволил выделить пять типов районов в республике по развитости автодорожной сети и транспортной обслуживаемости.

Разработанная серия карт имеет не только научный, но и практический интерес, так как территориальный анализ транспортной обеспеченности Республики Мордовия с использованием современных методов математико-картографического моделирования на основе ГИС-технологий дает возможность оперативно и качественно выявить основные проблемы функционирования дорожной

сети в природно-хозяйственной системе региона.

Приведенные примеры исследований социально-экономических процессов с использованием современных методов картографирования позволяют выявить важные факторы, влияющие на устойчивое развитие региона, установить пространственно-временные закономерности, учет которых необходим при составлении комплексных программ социально-экономического развития территории.

Поступила 14.02.07

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО АНАЛИЗА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ЗОНЕ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ ВОЛГИ

Н. Г. Ивлиева, кандидат технических наук,
С. Е. Хлевина

Внедрение в географию и картографию современных ГИС-технологий, баз данных и развитие технических средств привело к использованию геоинформационного моделирования при решении широкого спектра задач. Геоинформационные системы несут новые идеи, методы и технологии пространственного моделирования и анализа данных. Например, в географических исследованиях очень часто приходится выполнять анализ и строить картографическое изображение геополей. Один из основных способов решения таких задач — построение цифровых моделей пространственного распределения показателей объектов на основе дискретно заданной информации, что стало в климатологии одним из необходимых инструментов исследования.

В последнее время достаточно отчетливо просматривается тенденция к изменению климата в глобальном и региональном масштабах [1; 2]. Климат в каждом регионе имеет свои особенности. Целью проведенных нами исследований являлось изучение региональных проявлений изменения климата в зоне широколиственных лесов правобережья Волги в конце XX в. по результатам метеорологических наблюдений.

Зона широколиственных лесов правобережья Волги является частью Русской равнины. Климат территории умеренно-континентальный с холодной зимой и умеренно теплым летом. Большое влияние на климат оказывает западно-восточный перенос, и в целом на территории более активна циклоническая деятельность, чем антициклоническая, и преобладают воздушные массы Атлантики, Арктического бассейна и сформировавшиеся в Европе.

Глобальное повышение температуры воздуха в настоящее время ни у кого не вызывает сомнения. На рис. 1 представлены (для двух метеостанций) многолетние вариации локальной среднегодовой температуры воздуха, аппроксимированные линейным трендом. В целом для территории с 1936 по 2000 г. значение коэффициента линейного тренда по ряду средних аномалий температуры воздуха составило 0,10 °С / 10 лет. Наиболее отчетливо тенденция повышения температуры в среднем проявилась в последнее десятилетие (1991 — 2000 гг.) в основном из-за частой повторяемости теплых зим.

Изучение региональных проявлений изменения климата проводилось на основе срав-

© Н. Г. Ивлиева, С. Е. Хлевина, 2008

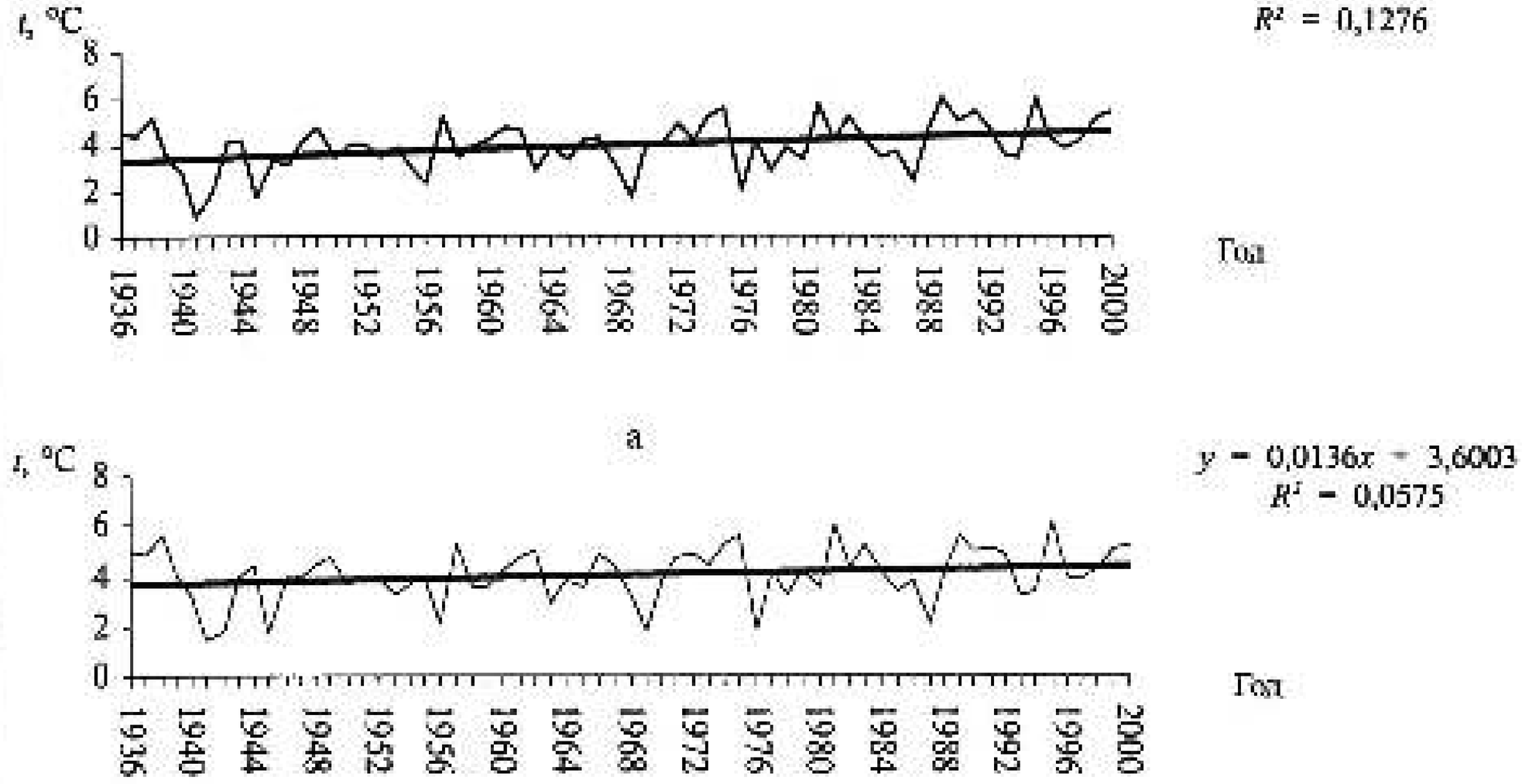


Рисунок 1

Многолетний ход среднегодовой температуры воздуха на метеостанциях: а — Нижний Новгород; б — Саранск

пенки средних значений основных метеорологических элементов на территории правобережья Волги за следующие периоды наблюдений: 1936 — 1960 гг., 1961 — 1990 гг., 1991 — 2000 гг.

Многолетний ход среднегодовой температуры и среднегодового количества осадков был проанализирован отдельно за разные периоды наблюдений. По отдельным метеостанциям была построена серия графиков, показывающих десятилетние аномалии значений климатических показателей (за 1991 — 2000 гг.) по отношению к среднемноголетним за 1991 — 1960 гг.

Период 1991 — 2000 гг. был отдельно выделен из-за того, что именно в последние годы наиболее заметно стала проявляться тенденция к потеплению климата.

Рассматриваемый 10-летний период характеризуется общим потеплением в зимние месяцы. В летние месяцы отмечено потепление для июня на 1,0 — 1,3°. В результате средняя за год температура воздуха повысилась на 0,4 — 0,8°.

Распределение осадков по территории зависит от циркуляционных факторов и местных особенностей. Большое влияние на распределение осадков оказывают высота места, форма рельефа, наличие лесных массивов, водоемов и речных долин. Месячный характер распределения осадков в последние 10 лет четких тенденций не имеет, в одни и те же месяцы на разных станциях наблюдались и рост, и уменьшение осадков.

Пространственно-временное зарьирование значений основных метеорологических элементов на изучаемой территории наглядно продемонстрировали карты, составленные способом локализованных диаграмм. Столбиковые графики, отнесенные к метеостанциям, использовались для показа годового хода отклонений среднемесячной температуры воздуха по отношению к норме.

Для построения изолинейных карт температуры, осадков, гидротермического коэффициента и их аномалий применялись цифровые модели поверхностей (ЦМП). Следует отметить, что условные поверхности распределения этих климатических характеристик — плавно и постепенно изменяющие. Поэтому экспериментально были выбраны 3 метода для создания ЦМП: кригинг, сплайн, полиномиальная регрессия.

Метод геостатистической интерполяции (кригинг) позволяет строить карты, показыва-

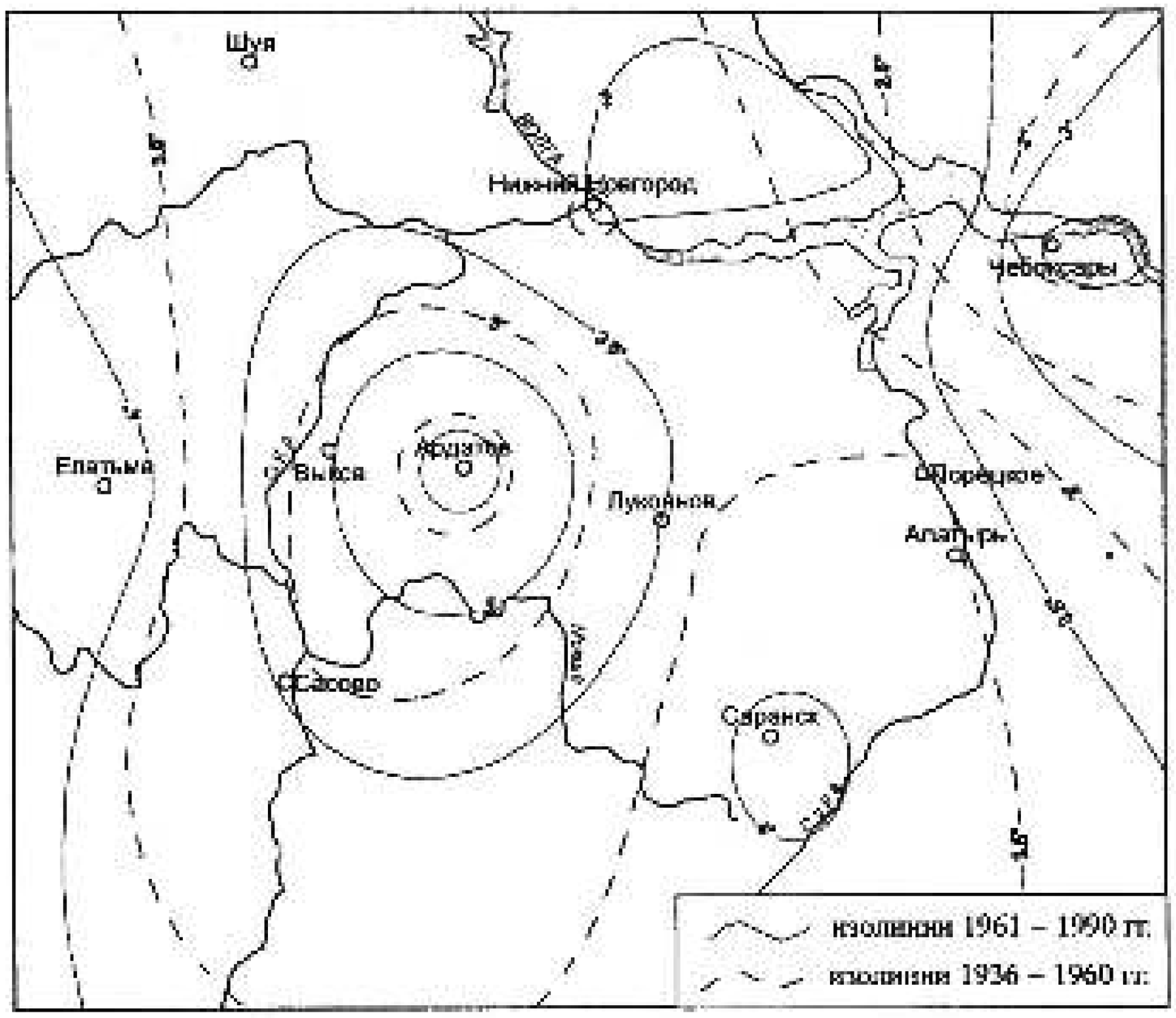


Рисунок 2

Среднегодовая температура воздуха за 1936 — 1960 гг. и 1961 — 1990 гг.

ющие пространственное варьирование, достаточно детально. На основе сплайн-интерполяции создается сглаженная поверхность. Карту трендовой поверхности, отражающей главную, общую тенденцию в географическом распределении явления, можно составить, применяя полиномиальную регрессию. На основе перечисленных методов моделировались поверхности распределения изучаемых характеристик и их отклонений в разные периоды наблюдений.

Наложение на одной карте изолиний, соответствующих разным периодам наблюдений, наглядно показывает их смещение относительно друг друга (рис. 2), что подтверждает тенденции в изменении климата. При рассмотрении и сравнении периодов наблюдения отчетливо проявляется, что год от года температура воздуха незначительно, но все-таки повышается. На рис. 3 можно заметить, что направление линейного тренда температуры за теплый период смещается на запад — северо-запад.

На картах отклонений от нормы отчетливо выражены области, более подверженные изменениям климата, и территории со слабо выраженными изменениями (рис. 4, 5). Интервал между изолиниями сохранялся постоянным. В этом случае частота изолиний позволяет зрительно судить о направлении быстрейшего горизонтального изменения показателя — горизонтальном градиенте. На картах отклонений климатических характеристик от нормы с послойной окраской нулевая изолиния отделяла различные цвета, показывая области положительных и отрицательных отклонений.

Среди индикаторов соотношения тепла и влаги простым для вычисления и в то же время достаточно обоснованным считается гидротермический коэффициент (ГТК), характеризующий увлажненность территории за сезон активной вегетации. Значения ГТК вычислялись как отношение суммы осадков (в мм) за период активной вегетации к сумме температур за этот же период. Десятилетние аномалии значения ГТК (1991 — 2000 гг.) по отношению к среднемноголетнему значению за 1961 — 1990 гг., аппроксимированные полиномиальным трендом, показаны на рис. 6. На нем отчетливо видно, что положительные аномалии преобладают в основном в северо-западной части территории, а отрицательный

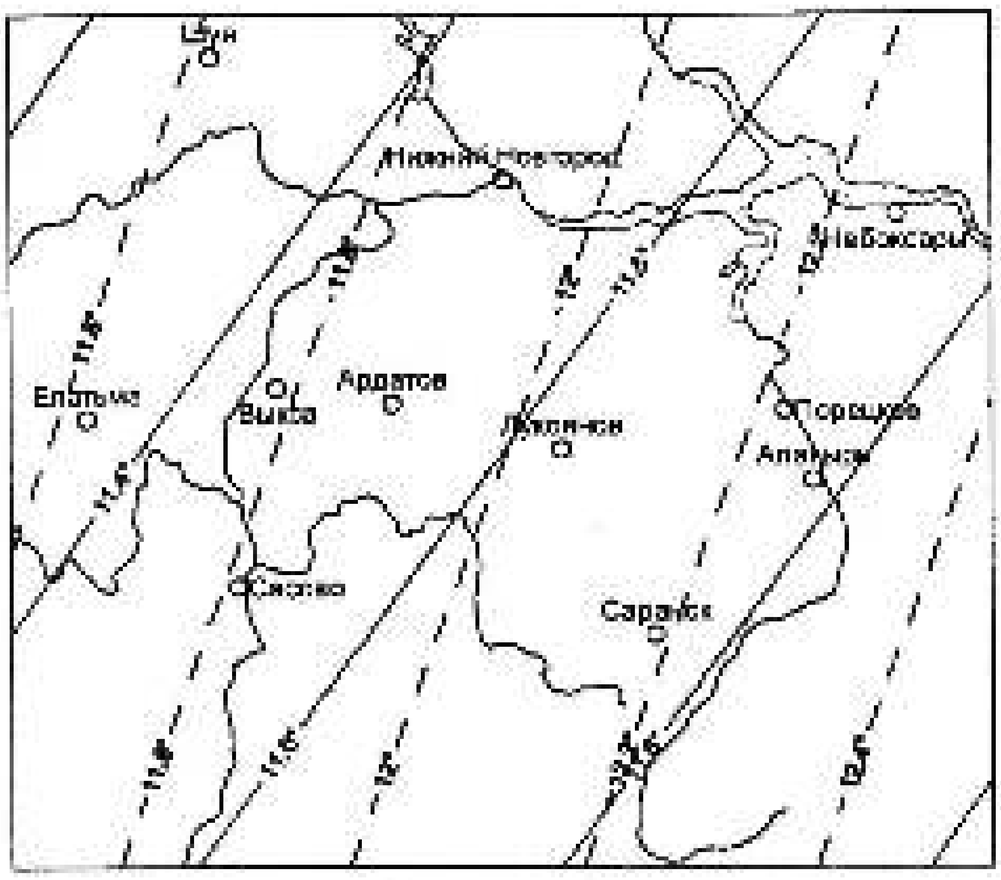


Рисунок 3

Изображение тренда средней температуры воздуха за теплый период в 1961 — 1990 гг. (сплошные линии) и 1991 — 2000 гг. (прерывистые линии)

тренд — в восточной и северо-восточной части.

Дальнейшие наши исследования были направлены на выявление взаимосвязи ландшафтной дифференциации с климатическими факторами. Изучение пространственных связей и зависимостей — одна из центральных и наиболее интересных проблем в науках о Земле. В ее решении картографическому методу принадлежит особая роль, которая особенно усилилась с внедрением новых информационных технологий.

Ландшафтная карта правобережья Волги, отражающая его природно-территориальную структуру, была взята нами из атласа-монографии [2]. В основу легенды к карте положена классификация ландшафтов А. Г. Исаченко, которая учитывает основные ландшафтообразующие факторы и закономерности формирования ландшафтов на региональном уровне. Для проведения исследований ландшафтная карта была преобразована в цифровую векторную форму — в формат ГИС ArcView.

Процедура выявления пространственной сопряженности между ландшафтами и климатическими характеристиками в работе основывалась на информационных моделях. На первом этапе рассчитывалось количество информации T (AB), которое несут друг о друге каждый из двух сравниваемых признаков, один из которых принимается за явление A, а другой — за фактор B. Совместное территориальное распределение исследуемых характеристик изучалось на основе функции Кросс-табуляция площадей модуля Spatial Analyst ГИС ArcView. С помощью операции оверлея (наложения) специально подготовленных векторных слоев: ландшафтов (как явление A) и климатических характеристик (соответственно факторов B) автоматически считывалась информация по ячейкам растра размером 1км x 1км; размер ячеек был выбран в соответствии с детальностью исходной информации. В результате выполнения этой процедуры была создана комбинационная таблица, столбцы которой совпали с градациями климатической характеристики (например, температуры), строки — с видами ландшафтов. Значения в ячейках таблицы — площади перекрытия соответствующих контуров двух совмещенных слоев.

Информационно-статистический анализ полученной таблицы проводился в приложении MSExsel по формулам из работы [2]. Поскольку для расчетов нужны были значения априорной вероятности классов (градаций) исследуемых явлений, вначале рассчитывались доли площадей контуров второго слоя, покрывающих соответствующий контур ландшафтной карты. Так как при компьютерной обработке происходит подсчет ячеек, соответствующих определенному типу сочетаний значений двух наложенных друг на друга слоев, вычисленные доли площадей перекрытия представляют собой выборочные частоты, которые при большом объеме выборки близки к вероятностям. Для оценки чувствительности различных видов ландшафтов (явления A) к изменению климатической характеристики (фактор B) применялся параметр T (AB). По результатам вычислений оказалось, что общее количество информации, переданное от фактора B (среднегодовой температуры) к явлению A (ландшафтам), равно T (AB) = 0,79, что свидетельствует о наличии значительного соответствия между изучаемыми явлениями.

По всем состояниям явления A (видам ландшафтов) вычислялись частные коэффициенты связи. Каждая строка — матрица частных коэффициентов связи характеризовала состояние соответствующего вида ландшафтов в пространстве изменений среднегодовой температуры воздуха. Например, бореальный,

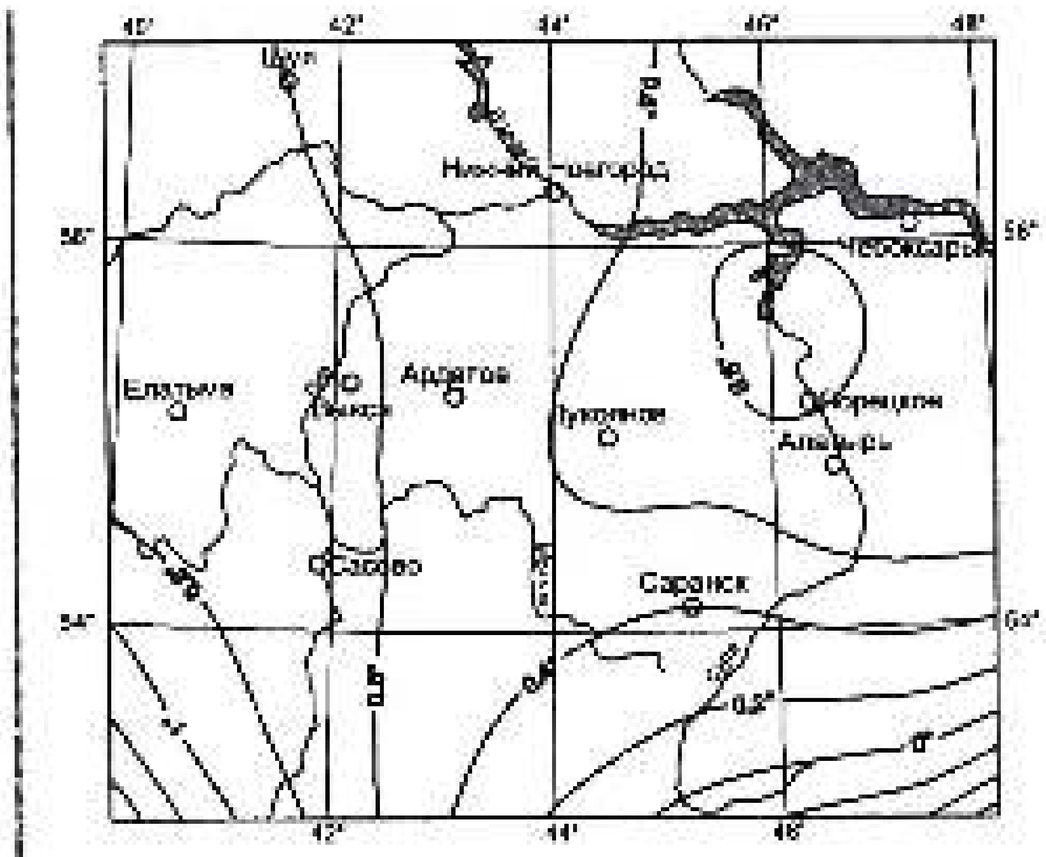


Рисунок 4

Десятилетние аномалии среднегодовой температуры воздуха (1991 — 2000 гг.) по отношению к среднемноголетней (за 1961 — 1990 гг.)

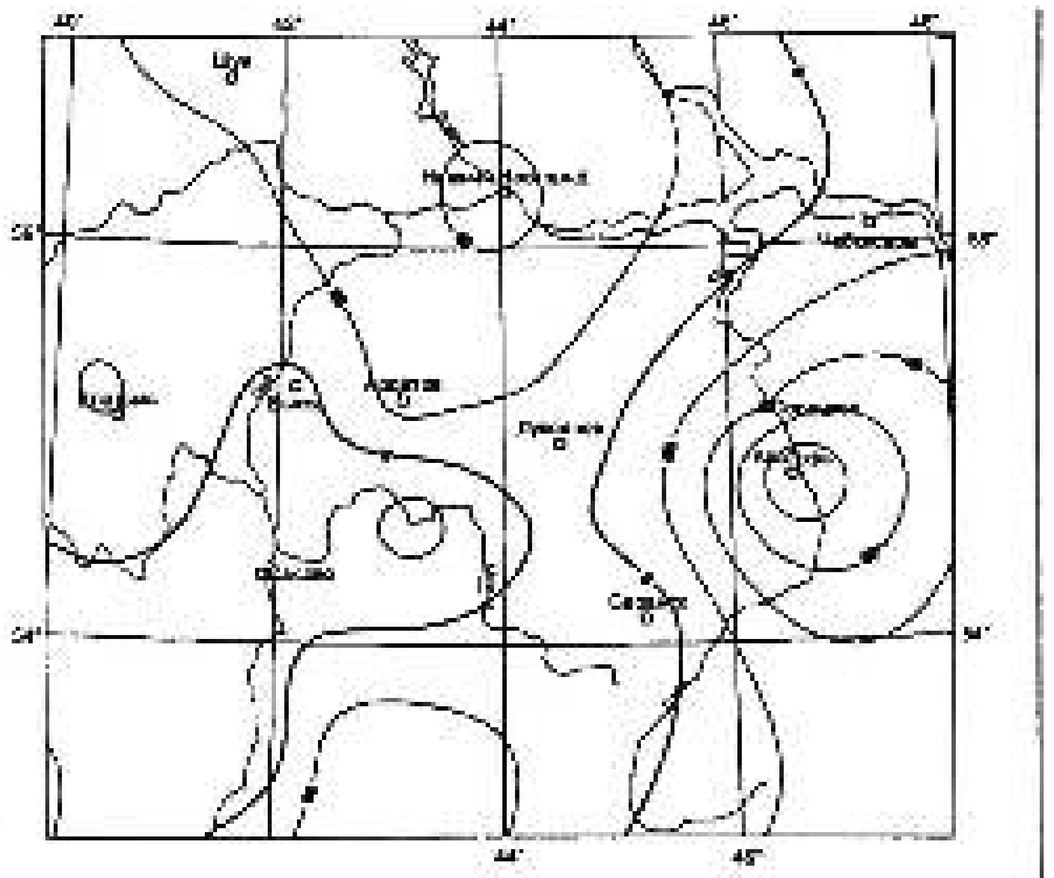


Рисунок 5

Десятилетние аномалии среднегодового количества осадков в мм (1991 — 2000 гг.) по отношению к среднемноголетнему (за 1961 — 1990 гг.)

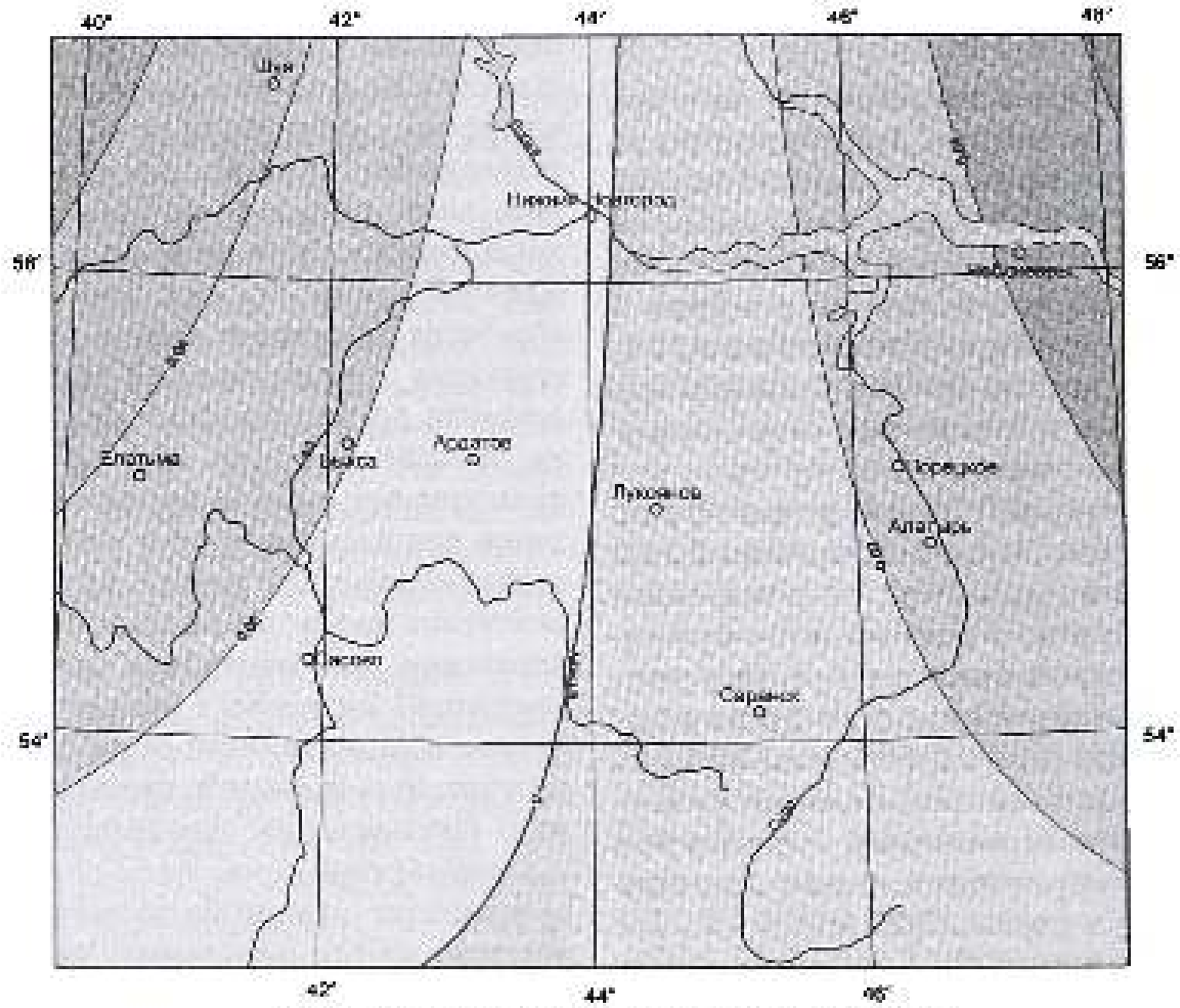


Рисунок 6

Десятилетние аномалии гидротермического коэффициента (1991 — 2000 гг.) по отношению к среднемноголетнему (за 1961 — 1990 гг.)

переходный к суббореальным (полтаежным) умеренно континентальный вид имеет по отношению к среднегодовой температуре (2,0 — 2,5 °; 2,5 — 3,0 °; 3,0 — 3,5 °; 3,5 — 4,0 °; 4,0 — 4,5 °) нишу — 0;2,4;2,3;0,7;0, т. е. выявляется значимая связь со второй и третьей градациями температуры.

Совмещение ландшафтной карты и гидротермического коэффициента в изолиниях позволяет также легко обнаружить их взаимное соответствие. Территориальные изменения в соотношении тепла и влаги с севера на юг и юго-восток ведут к проявлению отчетливо выраженной широтной зональности. Известно: между лесами и луговой степью существуют неустойчивые динамические соотношения, которые определяются колебаниями коэффициента увлажнения в ту или иную сторону от единицы. Поэтому естественно, что при наблюдаемом потеплении климата просматривается общая тенденция к смене лесов лесостепью на юго-востоке изучаемой территории.

Выявленные взаимосвязи между явлениями могут быть использованы в дальнейших исследованиях региональных проявлений изменения климата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Будыко М. И.** Изменения климата / М. И. Будыко. Л.: Гидрометеоиздат, 1974. 280 с.

2. Экология ландшафтов Волжского бассейна в системе глобальных изменений климата (прогнозный атлас-монография)/ Э. Г. Коломыц, Г. С. Розенберг, В. И. Колкутин, В. П. Юнкина [и др.]. Нижний Новгород: Интер-Волга, 1995. 163 с.

Поступила 14.02.07.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЕМОК И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В. Ф. Манухов, кандидат технических наук

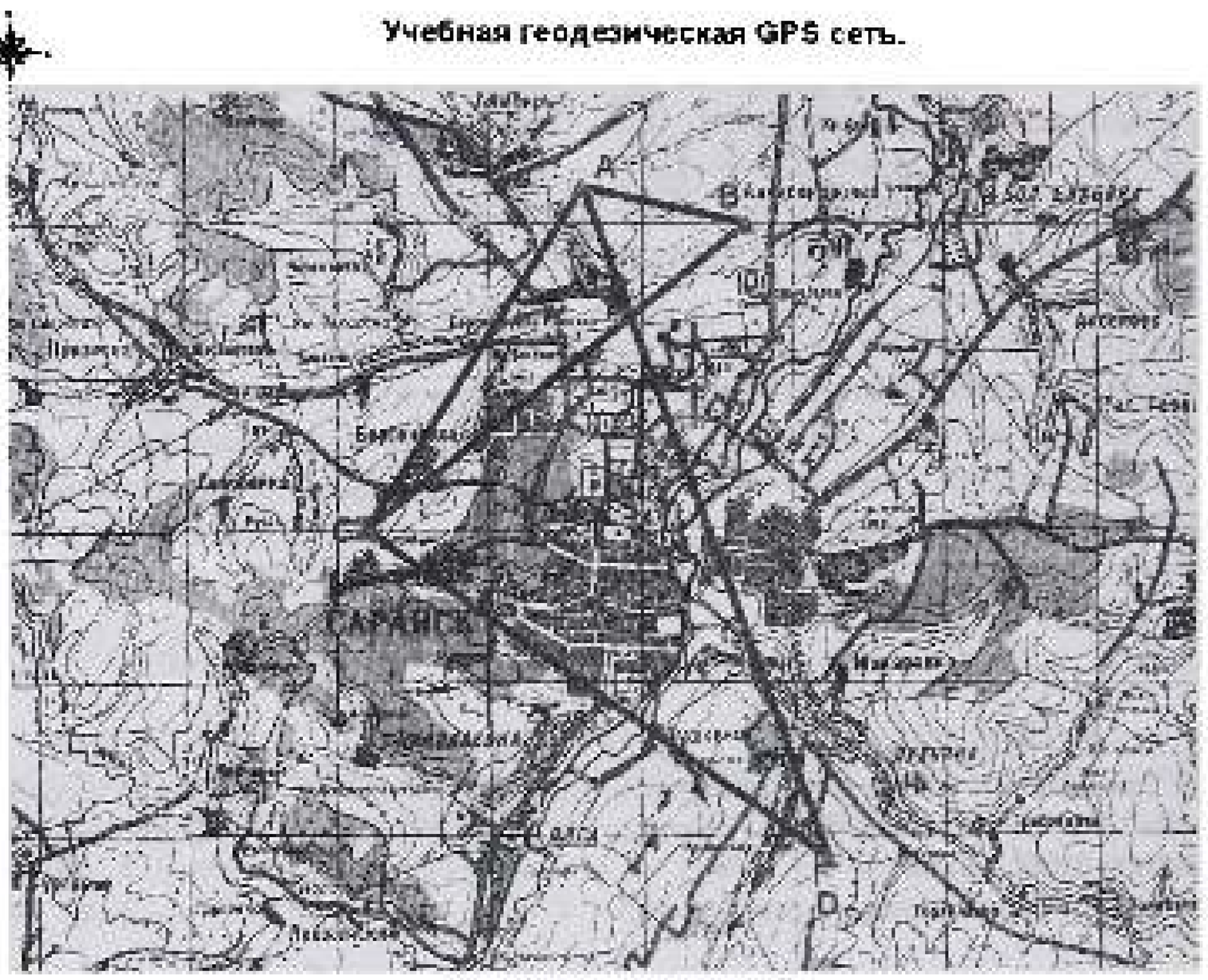
Подготовка специалистов с высшим профессиональным образованием в настоящее время связана с использованием современных информационных технологий, а с переходом страны к рыночной экономике возросла роль интеграции образования, науки и производства.

За последнее десятилетие наблюдается интенсивное развитие геодезической и фотограмметрической техники, создаются технологии, на порядок производительнее предыдущих.

В конце XX в. в США и СССР были запущены специальные геодезические спутники с полусуточным периодом обращения, которые образовали систему Global Positioning System — GPS (США), и Глобальная Навигационная Спутниковая Система – ГЛОНАСС (Россия). Согласно принятой новой концепции, у нас в стране планируется построение трех уровней Государственной геодезической спутниковой сети. Влияние развития спутниковых методов и средств на современные технологии геодезических работ огромно и разнообразно. Космическая техника дает возможность определять местоположение геодезического пункта в глобальной системе координат, позволяет легко формировать условные локальные опорные сети.

В результате полевых измерений, выполненных преподавателями и сотрудниками кафедры геодезии, картографии и геоинформатики, в районе г. Саранска была создана геодезическая GPS-сеть, состоящая из четырех

© В. Ф. Манухов, 2008



Рисунок

Схема учебной геодезической сети

пунктов (A, B, C, D), схема которой приведена на рис. Учебная геодезическая сеть расположена в 8-й шестиградусной зоне, с осевым меридианом, равным 45 °. Средние географические координаты учебной геодезической сети составляют 54 12' 34,2" с. ш. и 45 ° 09' 42,1" в. д. Полевые работы выполнены в ноябре 2005 г. комплектом спутниковой аппаратуры, состоящей из трёх приемников «SMART 3100 IS».

«SMART 3100 IS» является полнофункциональной системой одночастотного GPS-приемника для производства геодезических работ. В состав системы «SMART 3100 IS» входят: моноблочный GPS-приемник «3100 IS», офисное программное обеспечение. GPS-приемник является основным компонентом системы «SMART 3100 IS». Приемник разработан как высокоинтегрированное электронное устройстао, которое состоит из GPS приемника геодезического класса, антенны и аккумуляторов. Он выполняет измерения по сигналам спутников GPS и сохраняет эту информацию во внутренней памяти. Офисное программное обеспечение состоит из программного обеспечения Planning Reference, применяемого на этапе планирования полевых геодезических работ, и программного обеспечения постобработки Spectrum Survey. Программное обеспечение создает выбор оптимальных условий полевых наблюдений для получения качественных GPS-данных и проведения строгой математической обработки GPS-данных в целях вычисления высокоточных координат определяемых пунктов геодезической сети и перевода результатов съемки в наглядные графические формы отчета.

Разработаны методика проведения наблюдений с использованием комплекта спутниковой аппаратуры «SMART 3100 IS», а также методика обработки результатов с помощью программного обеспечения Planning Reference и Spectrum Survey. Результатом полевых измерений, выполненных на учебном геодезическом полигоне, явилось написание учебного методического пособия по определению координат геодезических пунктов спутниковыми методами для студентов специальности 02 05 01.65 «Картография». Кроме практической реализации, пособие содержит теоретические основы методов глобального позиционирова-

ния: историческую справку и перспективы развития спутниковых технологий; общие принципы устройства и действия спутниковых систем позиционирования; односторонний способ радиодальномерных измерений; системы координат и высот, используемые в спутниковых системах; системы измерения времени в комплексах GPS и ГЛОНАСС; автономное определение координат пунктов по результатам кодовых и фазовых измерений; дифференциальные методы спутниковых определений; спутниковую геодезическую аппаратуру; подготовительные работы и выбор режима наблюдений при создании геодезических сетей [4].

При использовании спутниковых систем нет необходимости иметь сеть известных пунктов, окружающих определяемую станцию. В процессе создания опорной спутниковой сети для кадастровых работ в условиях Республики Мордовия расстояния между пунктами в треугольниках могут быть достаточно велики — 10 км и более, а спутниковые приемники, находящиеся друг от друга на расстоянии двух и более базисов, имеют еще большее взаимное удаление. Разработана методика создания постоянно действующих базовых стационарных пунктов спутниковых наблюдений [3]. Эти мероприятия диктуются необходимостью оперативной оценки точности полевых измерений непосредственно на объекте путем сравнения горизонтальных дальностей между исходными пунктами с дальностями, полученными по спутниковым измерениям. Данная работа выполнена в Федеральном государственном унитарном предприятии «Мордовское землеустроительное проектно-изыскательское предприятие ВолговятНИИгипрозем» с непосредственным участием старшего преподавателя кафедры геодезии, картографии и геоинформатики В. Ф. Логинова.

При камеральной обработке результатов полевых спутниковых измерений использовался поставляемый вместе с оборудованием GPS базовый программный комплекс «Ashtech Solutions», позволяющий производить планирование, предварительную обработку и оценку качества полевых измерений, а также уравнивание спутниковых сетей.

За время эксплуатации спутниковых приемников «ProMark 2» фирмы «Ashtech» в производственных условиях выполнен значительный объем работ по созданию спутниковых опорных межевых сетей. В пяти районах республики реконструированы и переопределены в региональной системе координат СК-13 ранее созданные сети городской полигонометрии с непосредственным участием студентов старших курсов специальности «Картография» [5; 7]. Научно-исследовательские работы студентов географического факультета специальности «Картография» И. А. Родькина и А. И. Юртаева (руководитель В. Ф. Манухов) в 2005 г. были представлены на открытом конкурсе на лучшую научную работу по естественным, техническим и гуманитарным наукам Минобразования и науки РФ. Актуальность и зрелость данных научных работ подтверждены дипломами министерства.

Апробация спутниковой аппаратуры «SMART 3100 IS» компании POINT Inc. была произведена в 2005 г. при выполнении хоздоговорной работы № 212/05 «Разбивка осей технологической линии получения клинкера полусухим способом» (руководитель В. Ф. Манухов) в ОАО «Мордовцемент». Работа выполнялась сотрудниками кафедры геодезии, картографии и геоинформатики старшим преподавателем А. К. Коваленко, преподавателем С. А. Яськиным, учебным мастером С. И. Кистеневым.

Перед началом строительства технологической линии было выполнено планово-высотное обоснование — система опорного полигонометрического хода, дополненная линейно-угловой сетью. Полигон представляет собой 16 геодезических пунктов. Пункты теодолитных ходов закреплены на местности в виде марок и реперов, которые были замоноличены бетоном. Все пункты опорной геодезической сети определены и имеют координаты и отметки в местной системе координат и высот.

Геодезические измерения по определению координат и высот пунктов планово-высотной сети выполнены с помощью спутниковой аппаратуры «SMART 3100 IS» и электронного тахеометра TRIMBLE 3305, измерения и камеральная обработка результатов проводились согласно руководящим документам [2; 6].

Строгое уравнивание геодезической сети в местной системе координат с оценкой точности измеренных величин и координат пунктов показало, что результаты измерений соответствуют точности полигонометрического хода II разряда.

Совершенствование методов топографических съемок и инженерно-геодезических работ с использованием современных технологий имеет место в дипломных работах студентов специальности 02 05 01.65 «Картография». Большинство студентов, проходивших производственную практику на базовом предприятии в Федеральном государственном унитарном предприятии «Мордовское землеустроительное проектно-изыскательское предприятие ВолговятНИИгипрозем», представляют к защите реальную дипломную работу по созданию землеустроительных планов в местной системе координат с помощью GPS, картографированию линейных объектов, инвентаризации земель с помощью программного пакета ГИС ИнГео. Некоторые из дипломных работ носят исследовательский характер по оценке возможностей и точности различных методов отображения картографируемых явлений с помощью компьютерной технологии, созданию электронных тематических карт на территории Республики Мордовия, моделированию процессов загрязнения окружающей среды [1].

Для дальнейшего развития научной и учебной тематики по совершенствованию методов топографических съемок и инженерно-геодезических работ кафедре геодезии, картографии и геоинформатики необходимо современное картографо-геодезическое оборудование и программное обеспечение: спутниковые системы GPS фирмы «Ashtech», новые двухчастотные GPS-приемники фирмы «JAVAD Navigation System», контроллер для «SMART 3100 IS» (с программным обеспечением), геодиметры, электронные нивелиры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ивлиева Н. Г. Размещение современных информационных технологий в курсовых и дипломных работах / Н. Г. Ивлиева, В. Ф. Манухов // Геодезия и картография. 2008. № 1. с. 59 — 62.

2. Инструкция по нивелированию 1, 2, 3, 4 классов / ГУГК СССР. М.: Недра, 1990. 167 с.

3. **Логинов В. Ф.** GPS в геодезическом обеспечении кадастра / В. Ф. Логинов, В. Ф. Манухов // Геодезия и картография. 2005. № 3. С. 34 — 35.

4. Определение координат геодезических пунктов спутниковыми методами: Учеб. пособие / В. Ф. Манухов, О. С. Разумов, А. С. Тюряхин, А. К. Коваленко. Саранск. 2006. 164 с.

5. **Родькин И. А.** Создание опорной межевой сети методом GPS / И. А. Родькин, А. И. Юртаев, В. Ф. Манухов // Естественно-технические исследования. Теория, методы, практика. Саранск, 2004. С. 113 – 114.

6. Руководство по математической обработке геодезических сетей и составлению координат и высот пунктов в городах и поселках городского типа. ГКИНП – 06 – 233 – 90. М.: ГУГК СССР, 1990. 376 с.

7. **Ткачев А. Н.** Использование GPS-технологий для проведения землеустроительных работ / А. Н. Ткачев, Д. М. Зараев, В. Ф. Манухов // Естественно-технические исследования. Теория, методы, практика. Саранск, 2005. С. 121 — 122.

Поступила 14.02.07.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА ПРИ СОЗДАНИИ ТУРИСТСКИХ КАРТ

Е. И. Примаченко, кандидат географических наук

В современной картографии, когда карта находит широкое применение в практических отраслях науки и производства, большое внимание уделяется развитию эстетического направления. Гармоничное оформление карт как изделий промышленного производства требует сочетания собственных традиционных принципов картографии с возможностями современных компьютерных технологий.

Внедрение в картографическое производство современных программных средств позволяет конструировать художественное оформление картографических произведений на более высоком уровне. Красивый внешний вид и современ-

© Е. И. Примаченко, 2008

ный дизайн картографических произведений обеспечивается гармоничным сочетанием цветов, удобным размещением элементов конструкции, комфортом использования. Картографическое произведение как объект дизайна обладает, с одной стороны, всеми свойствами художественного изделия, а с другой — промышленного продукта. Следовательно, процесс его создания имеет две основные стадии — проектирования и тиражирования. Будучи продуктом труда, оно имеет определенную стоимость и все характерные свойства промышленного товара. Кроме того, картографическое произведение служит средством коммуникации, при этом объектом получения информации является читатель или потребитель, а средством ее передачи — карта. Все это требует системного подхода и реализации принципов картографического дизайна, под которым следует понимать проектную художественно-техническую деятельность по разработке картографических произведений с высокими потребительскими свойствами и эстетическими качествами, наилучшим образом учитывающую назначение конкретной карты или атласа и условия работы с ними.

Дизайн и компьютерные технологии широко применяются в развитии картографии туризма. Именно органическое соединение дарования картографа-дизайнера с техническими возможностями персонального компьютера и автоматики является наиболее важным направлением в совершенствовании комплекса работ по созданию туристских карт. Туристские карты предназначены для широкого круга пользователей. Они служат справочным пособием и путеводителем для знакомства с районом путешествия, получения необходимых сведений о размещении достопримечательностей, системе обслуживания туристов. Туристские карты способствуют популяризации туризма, охране и бережному отношению к природе, памятникам истории и культуры.

На кафедре геодезии, картографии и геоинформатики в последние годы проводятся исследования в области применения средств компьютерного дизайна при создании картографических произведений. Некоторые проблемы использования современных методов картографического дизайна были решены при разработке туристской карты Республики Мордовия.

Проблема создания качественной туристской карты территории Республики Мордовия назревала достаточно давно. При наличии разрозненных схем на различные районы республики и г. Саранск отсутствовало единое, целостное произведение, сочетающее в себе качественный картографический материал и художественную ценность. Между тем потребность такая есть, так как уже разработан реестр туристических объектов и кадастр туристических и рекреационных территорий республики.

Как продукция массового спроса туристские карты-схемы требуют особого подхода к содержанию и художественному оформлению. Исследования в этой области были направлены на обогащение содержания, разработку цветового, светотеневого и графического оформления карт. При этом важными требованиями являются наглядность и хорошая читаемость основного содержания, подбор цвета, обеспечивающий достаточную четкость и выразительность карты.

Туристские карты отличаются нестандартностью оформления и многочисленностью неповторимых композиций. В оформлении карт этого типа в наибольшей мере должны проявляться изобретательность и художественные задатки картографа, а также картографический дизайн применительно к внешнему оформлению и построению композиции, наилучшим образом передающей природу и примечательные черты маршрута, района, города, и т. п. Внешнее оформление включает логическое размещение материала на картах (взаимное расположение легенды, дополнительных карт) с соблюдением пропорций и норм технической этики, использование различных художественно-декоративных приемов (стилизованных рисунков, шрифтов для названия карты), внешних рамок и в итоге создание определенного стиля картографического произведения с его высокими содержательными и эстетическими возможностями.

При разработке содержания и оформления данной карты в качестве основной программы использовался графический редактор CorelDRAW, который располагает самым мощным инструментарием среди всех существующих на рынке программных продуктов. В картографических работах с использованием программ иллюстративной графики исключительно важным является наличие гибких и мощных инструментальных средств работы с текстом и графикой, снижающих трудоемкость настроек элементов иллюстраций и позволяющих перенести внимание, творческую энергию картографа с рутинных и монотонных процедур непосред-

ственно на работу с картографической иллюстрацией.

При разработке содержания карты использовались как картографические, так и литературные источники. В качестве картографических источников использовалась карта административно-территориального деления Мордовской АССР масштаба 1 : 400 000, изданная в 1990 году; туристская схема г. Саранска, составленная в 1982 году Главным управлением геодезии и картографии при Совете министров СССР. При нанесении специального содержания использовались электронные карты достопримечательностей Республики Мордовия, разработанные Н. В. Бучацкой, а также рукописная туристская карта Республики Мордовия масштаба 1 : 400 000, созданная ранее студентами-дипломниками, карты и атласы близкой тематики, изданные на другие регионы. Местоположения и названия объектов специального содержания выяснялись также при помощи литературных источников. С этой целью использовались: энциклопедия «Все о Мордовии». «Достопримечательности Мордовии» А. Ф. Терехина, И. С. Терешкина; «Достопримечательности Мордовии» И. Д. Воронина.

В процессе работы наиболее комплексно и разноплановo были использованы картографические источники, так как они наглядны, обладают лучшим восприятием, способны быстро предоставить информацию, имеют четкую пространственную локализацию, хорошо классифицированы и содержат не только качественные, но и количественные характеристики. В качестве картографических источников использовались общегеографические, тематические и специальные карты, а также атласы и серии карт.

Масштаб для туристской карты Республики Мордовия был выбран 1: 500 000. Данный масштаб является компромиссным между общим содержанием и специальным оформлением, т. к. при нанесении элементов специального содержания на карту более крупного масштаба его объем на единицу площади карты будет несоизмеримо меньше, чем на материале выбранного масштаба. Объем содержания общего характера при этом увеличится, что будет способствовать потере специальных условных знаков на его фоне.

При разработке средств картографического дизайна основным является стремление к улучшению наглядности, поиск оригинального цветового решения, а также поиск способов оригинального представления вспомогательного материала.

Как известно, на туристских картах широко применяется значковый способ картографического изображения, с помощью которого показывают местоположение «точечных» объектов, т. е. объектов, не выражающихся в масштабе карты. Повышению наглядности, читаемости и лучшему запоминанию условных знаков туристских карт способствуют:

— применение художественных условных обозначений, сходных по цвету или форме с отображаемыми объектами;

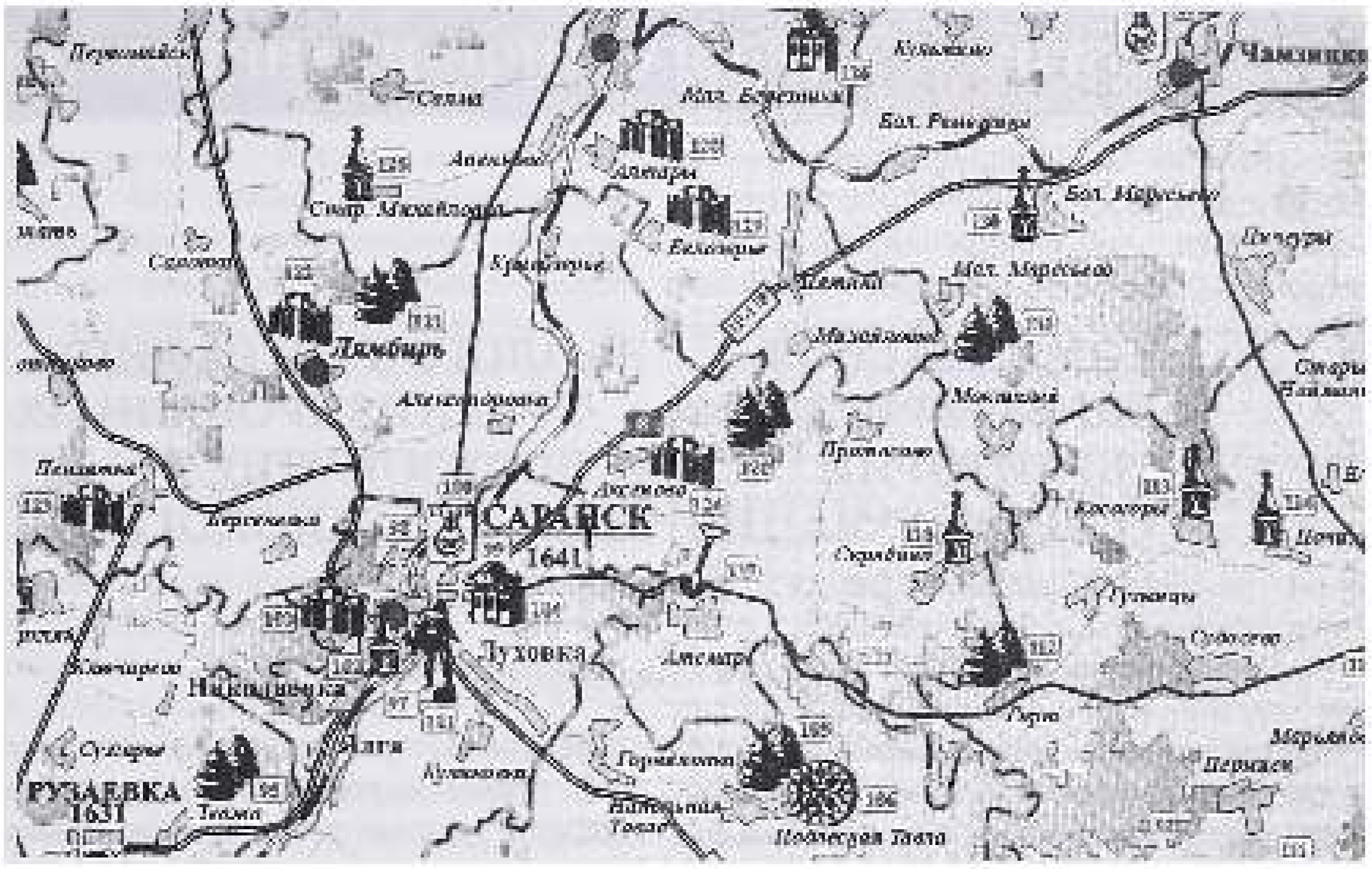
— четкие различия между условными знаками, отображающими разные объекты, выделение наиболее важных по значению объектов при помощи самых выразительных средств: характерного рисунка, преобладающего цвета, увеличение размеров условного знака;

— применение для окраски фона карты чистых красок, четко различающихся и в целом хорошо гармонирующих между собой.

Поэтому основное внимание при проектировании системы картографических условных знаков уделено локализованным значкам, их форме (изобразительным средствам) и передаваемому с их помощью содержанию, а также цветовому оформлению. Исходя из этого для туристской карты были разработаны оригинальные наглядные значки, напоминающие объект (музей, памятник и т. п.), а также использовались текстурные заливки для изображения лесных массивов.

Основой композиционного решения формы карты является ее компоновка. Удачной считается такая компоновка (композиция), где все элементы содержания воспринимаются как единое целое. При разработке компоновки были учтены основные требования, такие как рациональное использование площади листа и размещение на нем легенды, фотографий достопримечательностей, текста, использование оборота обложки карты для дополнительной информации, а также хорошая читаемость карты (единый стиль оформления, применение наглядных условных знаков, шрифтов, других художественных средств).

Таким образом, требования композиции подчинены известным законам психического процесса зрительного восприятия картографического изображения: соотношения части и целого, контраста фигуры и фона.


САРАНСК
1641
РУЗАЕВКА
1631
Ковылкино
Темников
Ромоданово
Инсар
Зубова Поляна
Ичалки
Лямбирь
Старое Шайгово
Большое Игнатово
Большие Березники
Большое Ромашкино
Старое Дракино
Старые Пайгарм
Старое Тайсарово
Старое Шигали
Старое Шайдурово
Старое Шахмурзино
Старое Шахмурзино
Старое Шахмурзино

КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (на примере г. Саранска)

М. В. Кустов, кандидат географических наук

Развитие процесса урбанизации в большинстве случаев приводит к негативным экологическим и социальным последствиям: загрязнению окружающей среды, неконтролируемому росту отходов производства и потребления, деградации растительности и как следствие — к ухудшению здоровья населения, проживающего в урбанизированных районах. В связи с этим необходимы поиск эффективных методов анализа пространственно-временных закономерностей функционирования городских экосистем, оценка их влияния на окружающую среду на основе экологических и социальных критериев и поиск методов прогнозирования дальнейшего развития урбоэкосистем. При этом существенная методологическая трудность исследования городских экосистем состоит в том, что на их функционирование и развитие влияет большое количество разнородных факторов: природных, социально-экономических и т. д. Для решения этой важной теоретической и методологической проблемы, на наш взгляд, наиболее перспективно использование современных методов научного исследования — геоинформационных технологий, системного анализа, математического и картографического моделирования. Автором выбрана в первую очередь геоэкологическая направленность исследований, т. е. изучение антропогенных изменений территориальных систем и их компонентов, а также последствий этих изменений, влияющих на экологическое состояние среды, жизни и деятельности человека.

В нашей стране накоплен опыт исследования процесса урбанизации и сформированы информационные ресурсы в различных природоохранных ведомствах. Однако их деятельность недостаточно координируется, поэтому достигаемые результаты оценок и анализа экологической ситуации носят специфический узковедомственный характер и не позволяют решать задачи оценки экологической ситуации комплексно и тем более решать задачи управления в обеспечении устойчивого развития города. В этих условиях городские структуры испытывают потребность в создании городской экологической информационной системы (ГЭИС).

Наиболее разработаны вопросы экологического изучения техногенного воздействия городов на окружающую среду. Это работы по экогеохимии загрязнения городов (М. А. Глазовская, А. В. Евсеев, Н. С. Касимов, Б. И. Кочуров, А. И. Перельман и др.), медико-географическому изучению урбанизированных территорий (С. М. Малхазова, Б. Б. Прохоров, Б. А. Ревич и др.), геоинформационным технологиям и математико-картографическому моделированию (А. М. Берлянт, И. К. Лурье, В. С. Тикунов, А. М. Трофимов и др.), экологической техноемкости и допустимой техногенной нагрузке (Г. А. Моисеенкова, В. В. Хаскин и др.), экологическому анализу на базе теории нелинейных колебаний (Ю. Г. Пузаченко, Ю. М. Свирежев, А. М. Трофимов и др.), функциональному зонированию и районированию территории (В. В. Владимиров,

© М. В. Кустов, 2008

К. Н. Дьяконов, Б. Б. Родоман и др.), эколого-географическому прогнозу (М. И. Будыко, Т. В. Звонкова, С. М. Мягков, Ю. Г. Симонов, М. Д. Шарыгин и др.). В то же время следует заметить, что весьма немногочисленны специальные разработки, в которых бы рассматривались комплексные эколого-географические исследования урбоэкосистем на базе геоинформационных технологий и системного анализа.

Проблема исследования состояла в поисках и разработке наиболее эффективной методической системы проведения комплексных эколого-географических исследований урбанизированных территорий с помощью ГИС-технологий, разработке структуры экологической ГИС города Саранска.

Методологическое обеспечение современной урбоэкологии. Город как экосистема чаще всего рассматривается в качестве совокупности подсистем единого территориального целого: квазиприродной, ландшафтно-архитектурной и социально-экономической. В нашем представлении эколого-географический анализ (ЭГА) урбанизированных территорий — это комплексные междисциплинарные исследования, складывающиеся в рамках научного направления — урбоэкологии, нацеленные на создание научных основ решения проблем оздоровления экологической ситуации и рационализации природопользования.

Сущность ЭГА, на наш взгляд, заключается в следующем.

Во-первых, комплексный анализ, стремясь выявить все реальное многообразие взаимосвязей между населением, хозяйством, природой, концентрирует внимание только на экологически значимых взаимосвязях элементов урбоэкосистемы (реально или потенциально). В связи с этим эколого-географическое исследование обязательно предполагает синтез знаний о разнокачественных связях в структуре экосистемы города.

Во-вторых, важно знать и учитывать при ЭГА реальное многообразие пространственных и временных изменений, составляющих урбоэкосистемы в процессе их функционирования, динамики и эволюции, т. е. ЭГА — это пространственно-временной анализ.

В-третьих, ввиду исключительной сложности ЭГА, огромного массива используемой в процессе анализа информации важную роль призвано сыграть применение современных геоинформационных технологий.

Среди наиболее важных урбанистических характеристик в сфере проводимых исследований выделим следующие: экологические, географические, территориально-планировочные и градостроительные, инженерно-технологические, культурологические, экоинформационные, эколого-экономические.

Задачи, свойства и принципы разработки экоинформационной системы урбанизированных территорий. Для реализации городской экологической ГИС необходимо обеспечить решение следующего комплекса задач экологического анализа: оценка качества городской среды (состояние компонентов природы, факторы дискомфорта и т. п.); перевод качественных оценочных характеристик природных ресурсов в стоимостные показатели; оценка загрязняющего воздействия производственной сферы; оценка эффективности существующих и проектируемых планировочных режимов селитебной застройки; определение направлений перспективного развития городских территорий; определение приоритетных районов реконструкции (исходя из анализа сложившейся структуры землепользования и состояния окружающей среды); функциональное зонирование территории; анализ данных текущего надзора (санитарного, природоохранного, технического и пожарного).

Для реализации этих задач экоинформационная система должна включать в себя обширную правовую и нормативно-методическую базы данных, базы данных текущего надзора, экологического мониторинга. В систему должны входить различные алгоритмы моделирования — покомпонентного анализа и комплексного анализа городской среды.

В распоряжении городского управления должна быть единая экоинформационная система, интегрирующая результаты ведомственных разработок. На этом уровне развития ГЭИС создаются тематические программные приложения.

Обзор ГИС городов экологической направленности. Как показывает мировой опыт и опыт других городов России по освоению геоинформационных технологий, можно выделить четыре основных специфи-

ческих направления создания городских ГИС: ГИС городского земельного кадастра; ГИС инженерных сетей; экологические ГИС и ГИС — генеральный план города. Подобное разбиение отражает различие в функциях этих систем, информационном наполнении, используемых картографических основах, функциях анализа и моделирования и т. п. Экологический блок входит в состав практически всех рассмотренных ГИС городов вне зависимости от их специфики.

Использование экологической составляющей в структуре городской ГИС позволяет решать следующие задачи: корректировку экологического раздела Генплана города с учетом сложившейся ситуации (размещение промышленных объектов, автодорог, озеленение территории, застройка микрорайонов и т. д.), прогнозирование экологической ситуации при изменении застройки, появления новых промышленных объектов, автодорог. Кроме того, при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом загрязняющих веществ, можно получить исчерпывающую информацию о районах загрязнения, более эффективно применять средства для его ликвидации.

Все функционирующие ГИС экологической направленности, осуществляющие информационную поддержку природоохранной деятельности на уровне субъекта Федерации, обладают двумя сходными чертами: использование данных государственной статистики (формы 2-ТП-водхоз, 2-ТП-воздух и др.), что обеспечивает единую стартовую платформу для аналитических построений и их «легальность», а также привязка исходных данных преимущественно к административным единицам — районам субъекта Федерации, населенным пунктам, районам населенных пунктов и пр. Этим общие черты ГИС, созданных в разных регионах, исчерпываются, что связано с различиями в структурах тематических данных (отсутствует стандарт на базы данных экологического содержания) и со спецификой экологических проблем конкретной терри-



Рисунок 1

Схема комплексного эколого-географического анализа урбанизированных территорий на базе ГИС-технологий

рии, но главное — с особенностями требований потребителя продукции ГИС. Как правило, заказчиком ГИС выступает либо администрация региона, либо региональный комитет по экологии, но их разработчики учитывают интересы не только прямого заказчика, но и поставщиков исходных тематических данных, сторонних потребителей ГИС-продукции (инвесторы, страховые компании, общественные организации и т. п.).

Экологические ГИС при формировании проходят следующие пути постановки и решения информационных задач: поиск и сбор доступных исходных данных — характеристика экологических проблем на основании собранных данных (построение «постановочных» карт, помогающих спланировать анализ данных) — построение элементарных и комплексных карт, характеризующих компоненты окружающей среды комплексных карт, позволяющих сопоставить имеющиеся экологические проблемы и задачи управления природоохранной деятельностью — типологическое районирование территории субъекта федерации на основе имеющихся элементарных и комплексных карт с использованием тематических данных, выбранных в качестве критериальных — выработка рекомендаций по решению управленческой задачи.

Разработка структуры баз данных экологической геоинформационной системы. Общая структура городской экоинформационной системы содержит три основных блока: 1) информационный; 2) аналитический; 3) справочный. Информационный блок, или банк данных, состоит из субблоков: «Человек и общество», «Природа», «Геотехнические системы», «Экология» и «Нормативно-справочная информация». Эти блоки тесно взаимосвязаны, между ними существуют встречные информационные потоки (рис.). Разработка названных блоков производится согласованно и основана на покомпонентном анализе экосистем. Такая структура достаточно условна, и четкой границы между отдельными блоками нет.

Структура системы внутри блоков строится на классификациях рассматриваемых объектов. Каждый блок имеет несколько классификаций по различным принципам. Некоторые компоненты системы затруднительно классифицировать на данный момент, так как в составе экоинформационных задач до сих пор они не встречались или встречались редко и были методически спорными или сугубо специальными. Задачи классификации развиваются по мере необходимости с учетом глубины решаемых экологических задач. В информационном обеспечении ГЭИС каждая классификация реализована в виде справочника-классификатора.

Любая информация в ГИС подразделяется на географическую и описательную. Географическая информация содержит координаты картографического представления объекта и его пространственную привязку, а также другие картографические атрибуты, которые необходимы для ориентации и анализа отношений между объектами.

Исходная описательная информация включает описательные базы данных объектов, необходимые правовые и нормативно-справочные базы данных и вспомогательные документы, связанные с определенным объектом. В процессе работы создается новая информация, хранящаяся в результирующих базах данных; все данные должны иметь четкую пространственную и временную привязку.

В экологической информационной системе средствами ГИС-технологий анализируются отношения между объектом и субъектом воздействия в различных масштабах и реализуются различные экологические задачи анализа явлений, изучения событий и процессов. Основным элементом ГИС является набор карт для каждого ее уровня на определенный момент времени. ГИС может содержать несколько карт в различных масштабах, а в развитии — несколько карт для различных временных моментов, что позволяет решать задачи анализа происходящих процессов и динамики развития.

Структура банка данных ГИС г. Саранска включает информацию природоохранных, медицинских, гигиенических, градостроительных служб, социологических опросов, экспертно-статистического оценивания.

Перевод информации с бумажных карт в цифровой вид и ввод атрибутивных данных выполнялись двумя способами. Первый включает: 1) сканирование исходных материалов и обработку растровых изображений в среде PhotoShop; 2) послойную векторизацию растровых изображений, осуществляемую в про-

грамме Easy Trace; 3) создание корректной топологической структуры векторных данных, их трансформацию в заданную систему координат, тематическую идентификацию, подготовку обменных файлов для ArcView GIS, проводимую с использованием векторного редактора Geodraw; 4) обработку результатов лабораторных исследований, представленных в виде табличной информации, выполняемую в СУБД Microsoft Access; 5) использование в качестве связующего технологического ядра системы, объединяющего отдельные программно-технологические комплексы, ГИС ArcView, позволяющей на единой картографической основе объединять разнородную информацию, реализовать развернутые запросы к взаимоотношениям объектов и субъектов воздействия, проводить анализ экологической ситуации на территории, в целом создавать тематические пользовательские приложения для эффективного решения экологических вопросов. При втором способе 1-й и 2-й этапы заменены оцифровкой картографических материалов с использованием дигитайзера, остальные этапы не меняются.

Тематические ГИС-проекты. На основе созданной системы пространственных данных были выполнены проблемно-ориентированные ГИС-проекты по наиболее актуальным направлениям природоохранной деятельности: анализ загрязнения атмосферного воздуха; геохимический анализ состояния почвы и снегового покрова; анализ транспортной ситуации; природный комплекс и озеленение; медико-экологический анализ; автоматизированное рабочее место эколога-экономиста (расчет платежей предприятий города за природопользование); автоматизированное рабочее место эколога-эксперта; анализ потенциала самоочищения геоэкосистемы города; анализ радиационной обстановки.

Проведенные с применением ГИС-технологий исследования позволили получить следующие наиболее значимые результаты: создание комплексной ландшафтно-геохимической карты г. Саранска по методике Н. С. Касимова; карты загрязнения снежного покрова и почв г. Саранска (сопряженный анализ карт содержания микроэлементов в почвенном и снежном покровах); функциональное зонирование городской территории; карты оценочной и типологической классификации детской заболеваемости по педиатрическим участкам по методике В. С. Тикунова; создание карты выбросов стационарными промышленными источниками; пространственно-статистический анализ влияния загрязнения окружающей среды на здоровье детей; создание карты расчетных выбросов городским автотранспортом; создание карты рассеивающей способности атмосферы г. Саранска. Пространственный анализ влияния промышленных источников сбросов на протекающую по территории города р. Инсар выполнен с использованием построенной для этого имитационной модели «Река», основанной на «Методике расчета предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами» (ВНИИВО, Харьков, 1990).

Важнейшей частью работы является эколого-географическая оценка загрязнения окружающей среды. Для этого на подготовительном этапе в ГИС-проекте был построен комплекс электронных карт, включающий моноэлементные карты содержания тяжелых металлов в разных депонирующих средах, карты суммарных показателей загрязнения, а также карту сопряженного анализа содержания микроэлементов в почвенном и снежном покровах экосистем г. Саранска. Применение функций пространственной статистики модуля расширения Spatial Analist к полученным ранее картам (ландшафтной, функционального зонирования и др.), а также использование корреляционного, дисперсионного анализа, описательных статистик и графических возможностей пакета «Statistica» позволили оценить степень и характер загрязнения, особенности геохимической трансформации городской среды многими поллютантами.

К основным факторам, определяющим геохимическую трансформацию среды г. Саранска, отнесены антропогенная нагрузка, физико-химические свойства почв и положение в рельефе.

В результате картографического моделирования содержания микроэлементов в почвенном и снежном покровах были составлены аналитические карты, на которых отражены техногенные геохимические аномалии. По величине суммарного показателя пылевой нагрузки на территории города преобладают слабый и очень слабый уровни загрязнения. На основе моделирования содержания тяже-

лых металлов в снежном покрове и почвах составлена прогнозная карта динамики загрязнения окружающей среды территории г. Саранска. Данные атмогеохимического и литохимического картирования указывают на ведущую роль свинца в загрязнении окружающей среды города. Наибольшие его концентрации наблюдаются в элювиально-аккумулятивных ландшафтах с выщелоченными черноземами.

Ландшафтно-функциональное зонирование. На территории города выделены функциональные зоны (агротехногенная, рекреационно-лесо-парковая, рекреационно-парково-садовая, селитебная, промышленная, транспортная, водная). Экологическая оценка городской среды и ее составляющих проведена на основе комплексного анализа городских ландшафтов. В качестве базовой основы в работе использовалась карта природных (естественных) ландшафтов города, на базе которой создана карта техногенных городских ландшафтов. В процессе проведенного моделирования создана серия тематических карт, включающая архитектурно-планировочные (функциональные зоны, зоны удаленности от источников выбросов загрязняющих веществ, высотности застройки, степень озелененности участков городской территории), карты потенциальной рассеивающей способности атмосферы, содержания пыли в снеге и почвах (моно- и полиэлементные), медико-социально-экологические (детская заболеваемость бронхиальной астмой и дерматитами, результаты социологического опроса и др.).

Медико-социально-экологические проблемы города. Методами пространственного статистического анализа оценивалось влияние различных факторов на аллергическую заболеваемость детей г. Саранска. Проведенные исследования подтверждают связь повышенной распространенности аллергических заболеваний, в частности, бронхиальной астмы и дерматита у детей, с близостью автомагистралей и промышленных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. При этом увеличение заболеваемости бронхиальной астмой, вероятно, связано с влиянием диоксида серы, оксида углерода и свинца, а заболеваемость дерматитом в определенной мере зависит от содержания в атмосферном воздухе повышенных концентраций бенз(а)пирена и от увеличения пылевой нагрузки.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. При проведении системы комплексных эколого-географических исследований урбанизированных территорий необходимо использовать методологический инструментарий урбоэкологии: экологические, географические, территориально-планировочные и градостроительные, инженерно-технологические, культурологические, экоинформационные, эколого-экономические подходы. Такие исследования обязательно предполагают рассмотрение разнокачественных экологически значимых взаимосвязей элементов урбоэкосистемы в реальном многообразии пространственных и временных изменений.

Выполненный обзор отечественных и зарубежных публикаций по городским ГИС экологической направленности определил выбор программного и технического обеспечения созданной автором ГЭИС, ее структуру и последовательность этапов ее реализации. Заложенные в ее основу принципы открытости, прозрачности, интегральности и кооперации позволили создать эффективную программно-технологическую базу для экологической ГИС, которая предложена для использования в структурах городского управления.

2. Разработанные методы интеграции разнородных экоинформационных ресурсов предложено строить на взаимосвязях трех основных блоков системы: информационного, аналитического и справочного. Первый отражает структуру городской экосистемы, содержащей квазиприродную, ландшафтно-архитектурную и социально-экономическую составляющие, и состоит из субблоков: «Человек и общество», «Природа», «Геотехнические системы», «Экология»; второй содержит технологии моделирования и анализа состояния окружающей среды; третий блок включает нормативно-справочную документацию.

Разработаны классификации рассматриваемых объектов по структурным блокам системы. Определены необходимый состав описательной информации для объекта и субъекта воздействия, источники и особенности априорной и апостериорной информации. Таким образом, осуществлен системный географический подход, реализуются задачи типологического анализа и комплексной оценки экологической ситуации.

3. В качестве связующего технологического ядра системы, объединяющего отдельные программно-технологические комплексы, предлагается использовать ГИС ArcView, позволяющую на единой картографической основе использовать разнородную информацию, реализовать развернутые запросы к взаимоотношениям объектов и субъектов воздействия, проводить анализ экологической ситуации на территории, в целом создавать тематические пользовательские приложения для эффективного решения экологических проблем на городском уровне.

4. Разработаны типовые моделирующие и геоинформационные модули: «Река», «Посейдон», «Маяк», АРМ экономиста-эколога, которые используются в Комитете природных ресурсов по Республике Мордовия, а также в структурах городского управления.

5. Применение созданной ГЭИС позволило выполнить ряд научных задач по эколого-географической оценке состояния и прогнозирования развития урбоэкосистем Саранска и Рузаевки. Проведенный пространственный анализ экосистемы г. Саранска позволил оценить влияние различных экологических факторов на заболеваемость населения. Анализ результатов проведенного в Саранске и Рузаевке социологического исследования позволил определить субъективное восприятие населением степени экологической напряженности, выявить место экологических факторов в системе других факторов качества жизни, определить пути оптимизации жизненной среды человека.

Созданная ГЭИС и проведение комплексных эколого-географических исследований экосистем Саранска и Рузаевки позволили выявить новые пространственные закономерности, которые предложены к использованию в экологическом обосновании проектных решений Генплана развития столицы Республики Мордовия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Варфоломеев А. Ф.** К вопросу о создании муниципальной ГИС г. Саранска / А. Ф. Варфоломеев, А. К. Коваленко, М. В. Кустов // Сборник трудов молодых ученых географического факультета. Саранск, 1999. С. 72 — 82.

3. **Кустов М. В.** Эколого-геохимическая систематика городских ландшафтов на примере г. Саранска / М. В. Кустов, В. Н. Масляев, Д. А. Фоминов. Естественно-технические исследования: теория, методы, практика. Саранск, 2000. Вып. 1. С. 70 — 74.

4. **Кустов М. В.** Разработка геоинформационных технологий эколого-географических исследований г. Саранска // Проблемы экономического, социального и экологического развития города Саранска. Саранск, 2000. Вып. 1. С. 53 — 65.

5. **Кустов М. В.** Использование геоинформационных технологий при исследовании заболеваемости населения в связи с экологическими факторами (на примере г. Саранска) / М. В. Кустов, Е. В. Лукина. Экономические, социально-политические и экологические аспекты исследования геосистем. Саранск, 2001. Вып. 3. С. 44 — 48.

6. **Евдокимов С. П.** Функциональное зонирование в анализе системы «среда—здоровье» (на примере г. Саранска) / С. П. Евдокимов, М. В. Кустов // Социально-экологическая безопасность развития Смоленской области: материалы научно-практической конференции: в 3 т. Смоленск, 2003. Т. 3С. 146 — 149.

7. **Кустов М. В.** Использование ГИС-технологий для обеспечения устойчивого развития городских территорий / М. В. Кустов, Н. П. Логинова, И. А. Семина // ИнтерКарто 10: ГИС для устойчивого развития территорий. Новороссийск; Севастополь, 2004. С. 61 — 67.

8. **Ямашкин А. А.** Геоэкологический анализ состояния природно-социально-производственных систем / А. А. Ямашкин, А. В. Кирюшин, А. К. Коваленко [и др.]. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. 260 с.

Поступила 14.02.07.

ЛИТОГЕННАЯ ОСНОВА ЛАНДШАФТА КАК ОБЪЕКТ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В. Н. Масляев, кандидат географических наук

Актуальность темы исследования определяется тем, что оценка экологического потенциала ландшафта, организация геоэкологического мониторинга, ландшафтное планирование территории для целей геоэкологического обоснования регионального природопользования требуют в первую очередь детального исследования литогенной основы ландшафта. Цель исследования — картографирование и типизация литогенной основы лесостепных ландшафтов Мордовии.

Термин «литогенная основа» предложен в 1914 г. И. И. Аболиным [5]. Позднее Н. А. Солнцев показал ее ведущую роль в формировании ландшафта и наполнил этот термин внутренним содержанием [7]. К литогенной основе ландшафта относят: 1) тектоническую структуру территории; 2) характер новейших и современных движений земной коры; 3) литологический состав коренных и четвертичных отложений; 4) доледниковый и современный рельеф (морфоструктура и морфоскульптура); 5) мощность дочетвертичных и четвертичных рельефообразующих пород (особенно покровных отложений); 6) гидрогеологические особенности территории [6].

Интерес к исследованию литогенной основы определяется тем, что литогенная основа, представляя собой совокупность абиотических условий территории, во многом предопределяет морфологическую структуру и многочисленные процессы функционирования ландшафта. Структурные элементы литогенной основы (мощность и литологический состав зон аэрации и водонасыщения, положение уровня грунтовых вод, области питания, транзита и разгрузки грунтовых вод, положение и характер нижней границы ландшафта) определяют такие важные геоэкологические характеристики геосистем, как тип водного режима, естественная дренированность и характер увлажнения, условия накопления и химический состав грунтовых вод, потенциал самоочищения, активность геодинамических и геохимических процессов и др. В этой связи, на наш взгляд, представляет интерес опыт исследования литогенной основы лесостепных ландшафтов Мордовии, проведенный нами.

Прежде чем приступить к выделению типов литогенной основы, определили нижнюю границу геосистем. Единого методического подхода к выделению нижней границы геосистем пока не существует [1 — 3]. В пределах Мордовии сезонная динамика почвогрунтов сказывается до глубины 20 — 30 м, пределы проникновения свободного кислорода в литогенной основе обычно совпадают с верхним потоком грунтовых вод. Основная масса живого вещества сосредоточена в пределах нескольких десятков сантиметров коры выветривания, в той же зоне протекают основные биогеохимические процессы. Таким образом, нижние пределы процессов функционирования в геосистемах Мордовии сравнительно близки, хотя и не совпадают между собой.

Для геосистем различного таксономического ранга нижняя граница, по нашему мнению, может определяться следующим образом: для ландшафта — первым региональным водоупором, для местности и урочища — по нижней части потока грунтовых вод (или первым местным водоупором, условно совпадающим с базисом эрозии местных эрозионных врезов), для фаций — критической глубиной залегания грунтовых вод.

Нами на территории республики выделены четыре типа нижней границы ранга «местности» [5]. Наиболее распространенным является тип, характеризующийся наличием регионального водоупора, залегающего под слоем сравнительно однородных водопроницаемых горных пород. В таких условиях формируется, как правило, хорошо выраженный горизонт грунтовых вод. Связь ландшафтных вод с артезианскими водами отсутствует или сильно затруднена. Нижняя граница определяется по литологическому признаку и картируется по

© В. Н. Масляев, 2006

кровле первого регионального водоупора, который является, как правило, поверхностью коренных пород мела и юры. В том случае, если поверхность дочетвертичных пород представлена толщей переслаивающихся песков и глин, и по литологическому признаку определить кровлю водоупора очень трудно, нижнюю границу геосистемы определяют по величине (глубине) местного базиса эрозии. Такой тип нижней границы характерен для типов местностей средних и нижних участков склонов ландшафтов эрозионно-денудационных равнин, водораздельных междуречий ландшафтов вторичных моренных равнин.

Второй тип нижней границы геосистем во многом похож на первый. Его отличительной особенностью являются наличие глубокой зоны аэрации и значительного по мощности мертвого горизонта. Гидравлическая связь почвенных и грунтовых вод полностью отсутствует. Нижняя граница проводится по литологическому признаку — толще значительного ослабления трещиноватости горных пород. Грунтовые воды сильно минерализованы. Связь ландшефтных вод с артезианскими затруднена. Такой тип границы свойственен для хорошо дренированного останцово-водораздельного типа местности ландшафтов эрозионно-денудационных равнин.

Для третьего типа нижняя граница геосистем проводилась по днищу речных долин, граница которого условно совпадает с кровлей водоупорного горизонта коренных пород, перекрытого сверху толщей водопроницаемых горных пород. В этом случае формируется хорошо выдержанный и неглубоко залегающий горизонт грунтовых вод. В таких геосистемах существует постоянная или периодическая гидравлическая связь почвенных и грунтовых вод. Отличительной особенностью является то, что в «гидрогеологических окнах», состоящих из водопроницаемых горных пород, существует постоянная гидравлическая связь ландшафтных и артезианских вод. Этот тип характерен для пойменно-лугового типа местности долинных ландшафтов.

Четвертый тип нижней границы выделен в геосистемах, залегающих на карбонатных породах. В ландшафтах водно-ледниковых равнин, надпойменно-террасовых и пойменно-луговых местностях долинных ландшафтов, трещиноватые известняки и доломиты не могут служить водоупорным горизонтом, поэтому происходит смешение ландшафтных и артезианских вод. В этом случае нижняя граница геосистем проводилась по гидродинамическим показателям. Таким образом, нижняя граница геосистем определяет характер водообмена между ландшафтными и артезианскими водами. Геосистемы, имеющие дополнительное увлажнение артезианскими водами, могут быть источником загрязнения последних.

Мощность литогенной основы геосистем в пределах лесостепных ландшафтов Мордовии неоднородна. В ландшафтах эрозионно-денудационных равнин максимальная мощность характерна для останцово-водораздельного типа местности (до 50,0 м). При этом геосистемы, сформировавшиеся на писчем мелу, имеют значительно большую мощность, чем менее дренируемые геосистемы, залегающие на терригенных породах. Характерно общее сокращение мощности литогенной основы от приводораздельных к придолинным типам местностей (от 7,5 до 15,0 м).

Для ландшафтов вторичных моренных равнин закономерно сокращение мощности литогенной основы от приводораздельных к придолинным типам местностей. Литологические и гидрогеологические особенности строения литогенной основы ландшафтов водно-ледниковых равнин обусловливают пространственные различия в распределении мощностей литогенной основы геосистем. Глубина залегания нижней границы весьма различна. Характерно общее закономерное уменьшение мощности литогенной основы геосистем от приводораздельных к придолинным типах местностей.

Глубина залегания нижней границы долинных геосистем также неоднородна. Как правило, ее значения увеличиваются в долинах крупных и средних рек республики и сокращаются в долинах малых и очень малых рек. При этом сохраняется общая закономерность увеличения мощности геосистем от пойменно-луговых к надпойменно-террасовым геосистемам.

Мощность зоны аэрации в пределах ландшафтов Мордовии изменяется от 0,1 до 43,5 м. Сокращение мощности зоны аэрации происходит от водоразделов к долинам рек и ручьев. Литологический состав пород зоны аэра-

ции пестр и фациально изменчив. На территории республики можно выделить пять литологических типов зоны аэрации: 1 — песчаный (пески, супеси); 2 — суглинистый (суглинки с прослоями глин); 3 — слоистый (переслаивание песков, суглинков, глин и других пород); 4 — торфо-минеральный (торф, неразложившиеся растительные остатки); 5 — трещинно-щебнистый (щебень мергеля, опок, трепелов с прослоями суглинков).

Песчаный тип наиболее распространен в ландшафтах водно-ледниковых равнин, суглинистый — чаще встречается в придолинных типах местностей ландшафтов вторичных коренных и эрозионно-денудационных равнин. Широко представлен слоистый тип зоны аэрации. Он чаще всего встречается в долинных ландшафтах. Торфо-минеральный тип имеет локальное распространение в болотных геосистемах. В останцово-водораздельном и приводораздельном типах местностей ландшафтов эрозионно-денудационных равнин развит трещинно-щебнистый тип зоны аэрации.

Мощность и литология горных пород зоны аэрации, степень эрозионной расчлененности рельефа определяют характер естественной дренированности ландшафта. По этому показателю нами выделены четыре категории геосистем: интенсивно дренируемые, дренируемые, слабодренируемые и весьма слабодренируемые.

Сравнительный анализ механического состава почв, литологии горных пород зоны аэрации, положения уровня грунтовых вод, степени дренированности, ландшафтно-геохимических условий, мощности зоны водонасыщения позволил нам выделить пять типов водного режима геосистем Мордовии: пермацидный, полупермацидный, импермацидный, периодически водозастойный и водозастойный. Для каждого типа характерна своя водообеспеченность ландшафта и характер водной миграции веществ. При геоэкологическом анализе различных типов водной миграции химических веществ в геосистемах республики выявлено, что наибольшая опасность накопления продуктов техногенеза в ландшафте характерна для импермацидных геохимических ландшафтов. Здесь вследствие низкой водопроницаемости происходит аккумуляция загрязняющих веществ в верхних горизонтах почв. Благоприятные условия для накопления токсичных веществ наблюдаются также в пойменно-луговых ландшафтах с водозастойным и периодически водозастойным водным режимом. Наибольшая опасность вероятного накопления продуктов техногенеза установлена в водопроницаемых песчано-супесчаных почвах ландшафтов водно-ледниковых равнин.

Для изучения вертикального строения литогенной основы геосистем нами использовались три блока информации: 1) аэро- и космофотоснимки; 2) картографический материал (серия среднемасштабных карт); 3) фондовый материал по геолого-геоморфологическим и гидрогеологическим условиям.

Методика картографирования вертикальной структуры литогенной основы достаточно проста. На ландшафтную карту республики масштаба 1 : 200 000 были вынесены данные по буровым скважинам [8]. Для каждой ландшафтной местности проведен анализ фондового материала по вертикальному строению литогенной основы. Выделены средние значения мощности литогенной основы, глубина залегания уровня грунтовых вод, набор структурных геогоризонтов и др. Горизонтальные границы литогенной основы корректировались по картам коренных и четвертичных отложений, глубины залегания уровня грунтовых вод, инженерно-геологической, по материалам дешифрирования аэро- и космофотоснимков. По результатам картографирования была составлена картосхема основных типов литогенной основы геосистем Мордовии.

Для исследованной территории составлена классификация типов литогенной основы. Наиболее крупной единицей этой классификации является группа типов литогенной основы. В основу их выделения положен орографический признак, которому подчинены экзогенные процессы. В соответствии с пятью родами ландшафтных местностей, каждый из которых характеризуется своими ландшафтными особенностями обмена веществом и энергией как по горизонтали, так и по вертикали, можно выделить в пространстве пять групп типов литогенной основы.

Границы подгрупп типов литогенной основы проводились с учетом особенностей коренных горных пород, являющихся региональным водоупором и определяющих характер инженерно-геологических процессов, положе-

ние и взаимосвязь грунтоных и артезианских вод. В пределах каждой группы выделены следующие подгруппы типов литогенной основы: а) на карбонатных породах верхнего мела; б) на терригенных породах нижнего мела и юры; в) на карбонатных породах карбона. В пределах подгрупп по характеру и интенсивности водного режима геосистем обособляются ряды типов литогенной основы: с пермацидным, периодически пермацидным, импермацидным, периодически водозастойным и водозастойным режимами.

Наименьшим подразделением вертикальной структуры литогенной основы геосистем является тип литогенной основы. Основные критерии его выделения: 1) литолого-генетическое строение и инженерно-геологические свойства горных пород; 2) геоморфологические условия; 3) естественная дренированность и положение уровня грунтовых вод; 4) гидрохимические условия грунтовых вод. Различное сочетание названных выше факторов определяет многообразие типов литогенной основы геосистем. Всего на территории Мордовии нами были выделены 64 типа. В пределах ландшафтных жестностей в соответствии с делением местностей на доминантные и субдоминантные урочища могут различаться один доминирующий и несколько сопутствующих ему типов литогенной основы.

Геоэкологическая устойчивость литогенной основы лесостепных ландшафтов определяется взаимодействием целого комплекса экзогенных геоморфологических процессов: овражная эрозия, карст, суффозия, оползнеобразование, заболачивание, плоскостной смыв, подтопление, заиление водных объектов. По степени устойчивости литогенной основы выделены три группы геосистем:

1. Относительно устойчивые — отсутствуют массовые деформации литогенной основы. Это земледельчески древнеосвоенные земли (освоены до середины XIX в.) со слабым развитием деструктивных процессов. К данной группе относятся геосистемы прилинных пространств вторичных моренных и эрозионно-денудационных равнин, геосистем надпойменно-террасовых поверхностей с темно-серыми лесными почвами, черноземами оподзоленными и выщелоченными черноземами долинных ландшафтов.

2. Малоустойчивые — существенные деформации литогенной основы вследствие активизации эрозионных, оползневых и других экзогенных геоморфологических процессов. К этой группе относятся ландшафты водно-ледниковых равнин, геосистемы средних склонов ландшафтов вторичных моренных и эрозионно-денудационных равнин, практически все долинные ландшафты.

3. Неустойчивые — крупные и массовые деформации литогенной основы, интенсивное оползне- и овражкообразование, карстовые и суффозионные процессы, приводящие к необратимым модификациям или деформациям геосистем. Эти ландшафты были вовлечены в земледельческое освоение с середины XIX в., дальнейшее их освоение должно быть направлено на расширение лесных массивов и луговых угодий, использование под особо охраняемые природные территории (геосистемы останцово-водораздельных и приводораздельных пространств ландшафтов эрозионно-денудационных равнин, геосистемы приводораздельных пространств ландшафтов вторичных моренных равнин).

Проведенный геоэкологический анализ и оценка устойчивости литогенной основы лесостепных ландшафтов Мордовии являются составной частью общей оценки устойчивости геоэкосистем Республики Мордовия и уже сейчас на данном этапе исследований позволят судить о территориально-дифференцированном подходе к их освоению и прогнозированию неблагоприятных геоэкологических процессов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Беручашвили Н. Л.** Геофизика ландшафта: учебн. пособие / Н. Л. Беручашвили. М.: Высш. шк., 1990. 278 с.

2. **Глазовская М. А.** Геохимические основы типологии и методики исследования природных ландшафтов / М. А. Глазовская. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. 230 с.

3. **Дьяконов К. Н.** Изучение вертикального строения ландшафта / К. Н. Дьяконов // Методика ландшафтных исследований. Л., 1971. С. 67 — 73.

4. **Масляев В. Н.** Структура геосистем Мордовии и ее анализ для целей водных мелиораций: автореф. ... канд. геогр. наук / В. Н. Масляев. М., 1994. 24 с.

5. **Мильков Ф. Н.** Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы / Ф. Н. Мильков. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1981. 395 с.

6. **Родзевич Н. Н.** История формирования ландшафтов краевой зоны Московского оледенения / Н. Н. Родзевич, С. Г. Любушкина, И. В. Васильева [и др.] // Ландшафтоведение. М., 1974. С. 4 — 32.

7. **Солнцев Н. А.** О морфологии природного географического ландшафта / Н. А. Солнцев // Ландшафтоведение. М., 1949. С. 61 — 86.

8. **Яшашкин А. А.** Физико-географические условия и ландшафты Мордовии / А. А. Яшашкин. Саранск, 1998. 156 с.

Поступила 14.02.07.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

П. И. Меркулов, кандидат географических наук,
С. В. Меркулова, кандидат географических наук,
А. Ф. Варфоломеев, кандидат географических наук

Экологическое состояние любой территории определяется множеством процессов взаимодействия природы и общества в пространственно-временном аспекте. При этом чаще всего оперируют количественными показателями загрязнения отдельных сред (воздуха, воды, почв) различными ингредиентами, поставляемыми в природную среду как правило отраслями хозяйства. Источники эмиссии в подобных случаях представлены точечными объектами, от которых продукты загрязнения в результате действия природных агентов (ветра, воды) рассеиваются соответственно относительно равномерно вокруг источников загрязнения.

Подобного рода характеристики важны и требуют пристального внимания со стороны соответствующих служб, поскольку во многом определяют здоровье населения. При исследовании загрязнения природы промышленными предприятиями используются свои методы. Однако подобными показателями далеко не всегда исчерпывается экологическая характеристика отдельных территорий. Необходима оценка природопользовательской деятельности населения, которая характеризуется структурой землепользования, складывающейся на протяжении всего освоенческого периода.

Структура землепользования — категория пространственно-временная и историческая. Для каждой территории исторически складывались свои особые условия использования земель. Основными при этом являлись природные и социально-экономические факторы.

Исторически на территории Мордовии важнейшей функцией земельных ресурсов являлось их сельскохозяйственное назначение, за исключением периодов развития культур собирателей и охотников. По мере роста численности и соответственно плотности населения площади сельскохозяйственных земель увеличивались, менялась структура землепользования в сторону сокращения естественных ландшафтов. Историко-географический обзор сельского хозяйства свидетельствует о наличии ряда этапов его развития, характеризующихся спецификой воздействия на природную среду, доминированием определенных типов сельского хозяйства, отражающих разные ступени научно-технического и социально-экономического развития.

Другой важной функцией земель на рассматриваемой территории является обеспечение лесопользовательской деятельности населения в самом широком смысле. Это заготовка древесины для строительства жилища и топлива. Кроме

© П. И. Меркулов, С. В. Меркулова, А. Ф. Варфоломеев, 2008

того, на протяжении многих веков лес предоставлял дополнительные источники питания в виде животного ресурса и бортнического промысла. Лесные водоемы обеспечивали людей рыбой и дичью, что в отдельные периоды составляло основу питания древних поселенцев.

Основу структуры землепользования определяют зонально-климатические факторы, формирующие агроресурсный потенциал территории (сумма активных температур, соотношение тепла и влаги, качество и плодородие почв). Кроме этого, на соотношение угодий существенное влияние оказывают литолого-геоморфологические условия, определяющие местные условия распределения почв и растительности, соотношение обрабатываемых земель, природных кормовых угодий, болот, лесных массивов, водных объектов и пр. Природные факторы, определяющие структуру землепользование, являются главными на ранних этапах взаимодействия природы и общества. Они меняются в палеогеографическом аспекте и могут существенно изменить характер природопользования, вызывая иногда кризисы в развитии населяющих этносов. По мере развития научно-технического прогресса и усиления энерговооруженности общества роль природных факторов отходит на второй план. В современных условиях большее влияние на процесс землепользования оказывают социально-политические, в частности, институциональные факторы — аграрная политика государства, формы собственности на землю, соотношение различных организационно-правовых форм хозяйствования [7].

Общая площадь Республики Мордовия в административных границах составляет 2 612,8 тыс. га. Незначительные земельные участки (0,3 тыс. га) имеются на территории Рязанской и Пензенской областей, используемые землепользователями Мордовии в сельскохозяйственных целях, под поселения и лесной фонд. Основу земельного фонда Мордовии составляют земли сельскохозяйственного назначения (64,5 %), включающие сельскохозяйственные угодья, и земли, занятые внутрихозяйственными дорогами, древесно-кустарниковой растительностью, коммуникациями, поверхностными водными объектами, не переведенными в категорию земель водного фонда, постройками и сооружениями, необходимыми для функционирования сельского хозяйства. Распределение сельскохозяйственных угодий в пределах отдельных хозяйств и административных районов существенно отличается (рис. 1). Существует прямая зависимость доли сельхозугодий от широтно-зонального фактора и рельефа. Высока доля сельскохозяйственных земель (70 — более 90 %) в пределах приподнятых участков Приволжской возвышенности, занятых лесостепными ландшафтами, и меньше их доля в пределах низменных территорий Мещерской провинции с преобладанием лесных ландшафтов. Последние приурочены к долинам крупных рек — Мокши, Вада, Алатыря. Невысока доля сельхозугодий и в долине реки Суры на юго-востоке Мордовии.

Второе место по площади занимают земли лесного фонда — 25,1 %. Леса распространены на западе, северо-востоке и юго-востоке республики. Незначительные массивы лесов есть в центральной части (долина р. Сивини) и на юге Мордовии. В последние годы наблюдается увеличение площади лесов за счет перевода в эту категорию малопродуктивных сельскохозяйственных земель для создания на них лесонасаждений. Наибольшая доля лесного фонда приходится на Зубово-Полянский (66,1 % территории района), Теньгушевский (40,9), Кадошкинский (30,8), Кочкуровский (29,9 %) районы [9].

Особое значение имеют земли особо охраняемых территорий площадью 68,9 тыс. га, или 2,6 %. Основу этих земель составляют Мордовский государственный комплексный заповедник имени П. Г. Смидовича, Государственный национальный парк «Смольный» и сеть заказников и памятников природы. Кроме того, в лесном фонде существуют ценные лесные массивы, находящиеся под охраной государства. В общей сложности охраняемые территории составляют 6,3 % площади республики, что не соответствует необходимым нормативам природопользования.

К другим категориям земель, имеющим незначительные площади, относятся земли поселений, промышленности, энергетики, транспорта, обороны, водного фонда, запаса и специального назначения (табл. 1).

Экологическая оценка структуры землепользования представляет собой непростую задачу, поскольку не разработаны методологические подходы и нет четко определенных критериев соотношения (особенно количественного) тех или иных видов земельных угодий как наиболее оптимальных для конкретной территории с учетом природной дифференциации и устойчивости ландшафтов.

К сожалению, в научной литературе нет единства мнений относительно оптимального сочета-

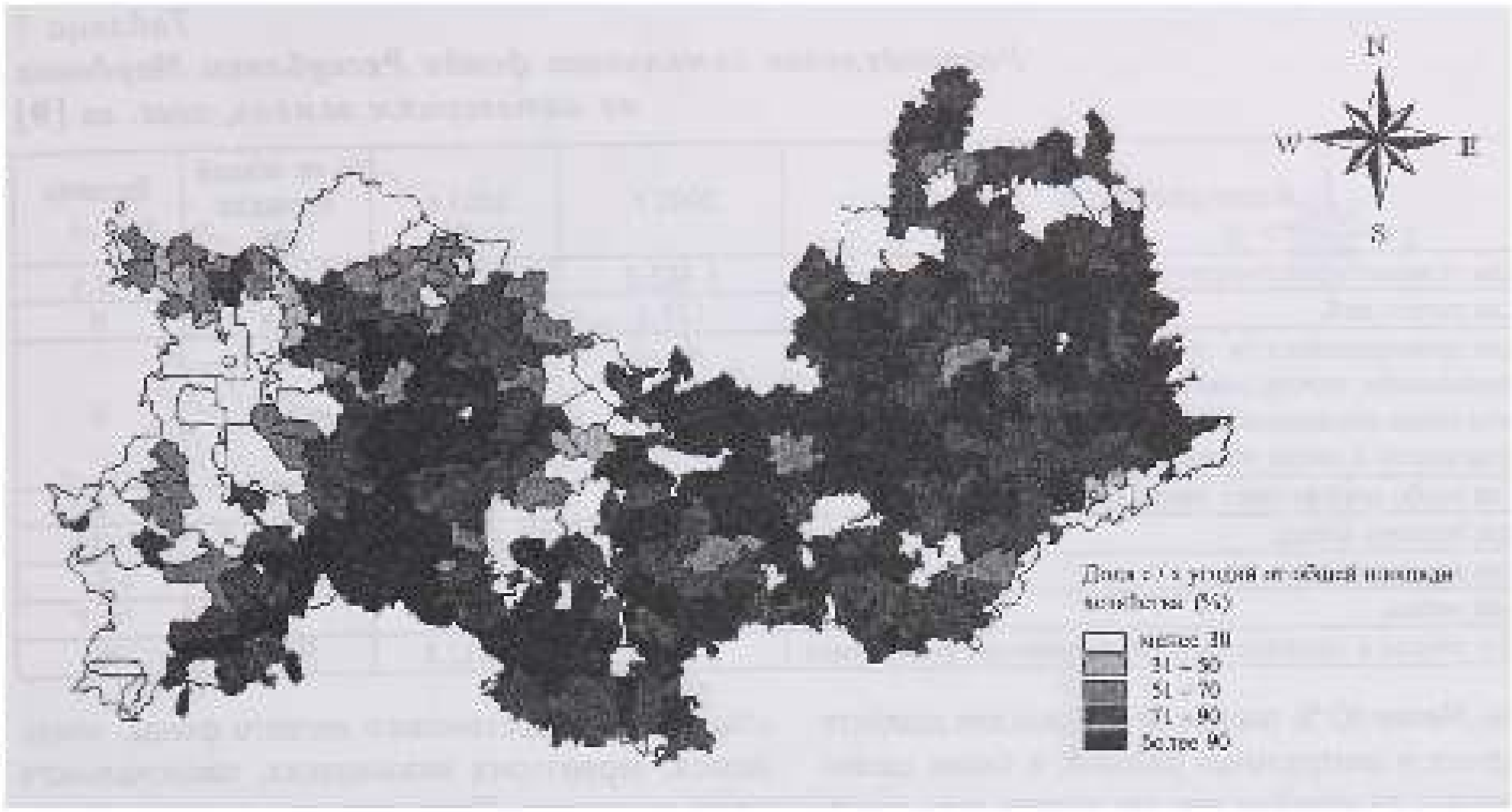


Рисунок 1

Доля сельскохозяйственных земель на территории Республики Мордовия

ния отдельных видов землепользования для поддержания экологического равновесия в ландшафтах. Например, греческий эколог К. Доксиадис утверждал, что «для глобального экологического равновесия необходимо отвести на долю природы 80 %, сельского хозяйства 10 %, а урбанизированных и промышленных комплексов — оставшиеся территории» [5, с. 405]. Иная точка зрения на использование территорий у Д. Л. Арманда ([1], с. 259), предложившего «большую часть, примерно 90 %, отвести для производственных нужд человека... Примерно 9 % использовать для рекреации и создать в них обстановку, до некоторой степени приближающуюся к естественной. И, наконец, около 1 % оставить под заповедники». Ю. Одум [8] и И. В. Круть [5] считают приемлемой структуру землепользования, в которой одну треть составляют освоенная территория и две трети — естественные ландшафты. Н. Ф. Реймерс [10] рекомендует для поддержания функционального состояния экологических систем соблюдать следующее соотношение: земли сельскохозяйственного назначения, включая населенные пункты, — 22,5%; промышленность, транспорт — 2,5%; лесной фонд — 18%; государственный запас, заповедники, национальные парки, рекреационные зоны — 57%. Для Нечерноземной зоны В. А. Николаев [6] приводит следующее оптимальное соотношение типов земель: пашня — 40 %; лугопастбища и сенокосы — 25 — 30; леса — 30; земли населенных пунктов, промышленности и транспорта — 5 %. Л. Л. Розанов на основе эколого-геотехноморфологического подхода в качестве условно удовлетворительного статуса территории предложил, что половина территории, занятая естественным рельефом и, соответственно, практически неизмененными природными ландшафтами, — это крайнее допущение для поддержания экологически приемлемого землепользования [11].

Таким образом, суждения ученых об экологически приемлемой структуре землепользования существенно расходятся, о чем свидетельствуют параметры доли естественных ландшафтов в диапазоне от 10 до 80 %. Исходя из современных тенденций развития общества, наличия такой глобальной проблемы, как обеспечение продовольствием все возрастающего населения Земли, использование в сельскохозяйственных целях даже 30 % земельных ресурсов (не говоря уже о 10 %), является проблематичной для регионов сельскохозяйственной специализации, каким является Республика Мордовия. Современная структура использования земель республики близка к предложенной В. А. Николаевым (см. табл. 1). Однако соотношение типов земель по функциональным признакам существенно отличается (рис. 2). На значительной части территории Мордовии доля пашни в общей площади хозяйств превышает 40 %. Не менее половины хозяйств имеют площади пашни от 60 до 80 % и

Таблица 1

***Распределение земельного фонда Республики Мордовия по категориям земель, тыс. га* [9]**

Категория земель	2002 г.	2003 г.	% от общей площади РМ	Разница (+,-)
Земли сельскохозяйственного назначения	1 683.0	1 685,6	64,5	+2,6
Земли поселений	128,1	128,1	4,9	0
Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения	44,4	44,4	1,7	0
Земли особо охраняемых территорий и объектов	68,9	68,9	2,6	0
Земли лесного фонда	655,7	655,8	25,1	+0,1
Земли водного фонда	3,8	3,8	0,2	0
Земли запаса	28,9	26,2	1	-2,7
Итого земель в административных границах республики	2 612,8	2 612,8	100	0

более. Менее 40 % пашни характерны для хозяйств западных и центральных районов, а также расположенных по долинам рек, где высока доля лесов, пастбищ и сенокосов.

Для анализа эколого-хозяйственной ситуации в пределах Республики Мордовия нами была использована методика, разработанная в Институте географии РАН [2, 3, 4]. Она позволяет использовать структуру землепользования по отдельным хозяйствам и на основе этого определить такие показатели как коэффициенты относительной ($К_о$), абсолютной ($К_а$) напряженности и коэффициент естественной защищенности ($К_{е.з}$), которые характеризуют в итоге антропогенную нагрузку в процессе использования земельных ресурсов и позволяют наметить стратегию по оптимизации и «экологизации» землепользования.

Все количественные показатели по структуре землепользования были проанализированы в рамках отдельных хозяйств, которых оказалось 485 (на начало 2003 г.). В расчет не брались небольшие по площади фермерские хозяйства, участки, выделенные на учебные и научные цели, подсобные хозяйства отдельных учреждений, которые не могли быть показаны в масштабе составляемых карт.

По степени антропогенной нагрузки было выделено шесть градаций земель. Надо отметить, что используемая методика позволяет вводить свои критерии при ранжировании земель по степени антропогенной нагрузки в зависимости от конкретной территории. Самый высокий балл антропогенной нагрузки ($АН_6$) получили земли промышленности, транспорта, нарушенные земли, городская за-стройка, полигоны отходов, свалок, а наименьший ($АН_1$) — леса I категории, водные объекты государственного лесного фонда, земли запаса, территории заповедника, национального парка, заказников. Промежуточные баллы получили орошаемые земли и пашня — $АН_5$, пастбища, застройки сельских населенных пунктов — $АН_4$, многолетние насаждения, земли рекреации и залежь — $АН_3$ и сенокосы, леса II категории, застройка и дороги в государственном лесном фонде — $АН_2$.

Анализ пространственного распределения коэффициентов, характеризующих эколого-хозяйственный баланс республики (рис. 3, 4, 5), показывает определенное сходство, что вполне объяснимо, поскольку в основу их расчетов была положена структура землепользования.

Коэффициент абсолютной напряженности в пределах территории Мордовии сильно варьирует. Максимальные значения в пределах отдельных хозяйств достигают чуть более 2. Считается, что при $К_а$ более 0,5 экологическое состояние характеризуется как напряженное. По этому коэффициенту экологически сбалансированная ситуация характерна для 65 % территории республики. Более благоприятная обстановка складывается в западной и северо-западной части республики, где преобладают территории, имеющие показатель $К_а$ менее 0,5. Это связано с наличием здесь крупных массивов лесов различного назначения (водоохранного, противоэрозионного), природоохранных территорий, меньшей интенсивностью сельскохозяйственного производства, что характеризуется относительно меньшим процентом площади пахотных земель в структуре землепользования хозяйств и увеличением доли сенокосов, лесов и пастбищ. В какой-то мере подобную структуру землепользования определяют геоморфологические условия и качество почв. Из

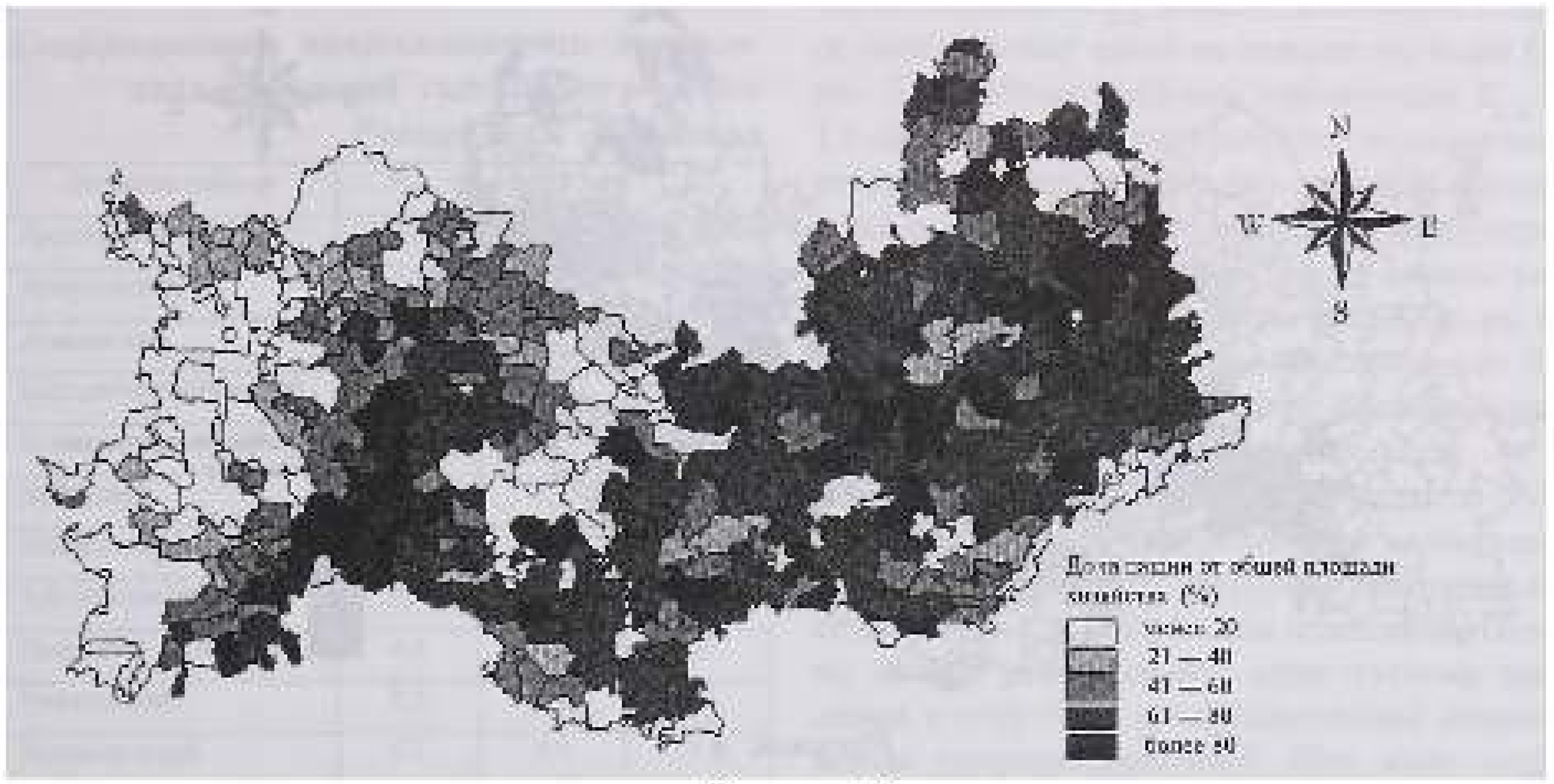
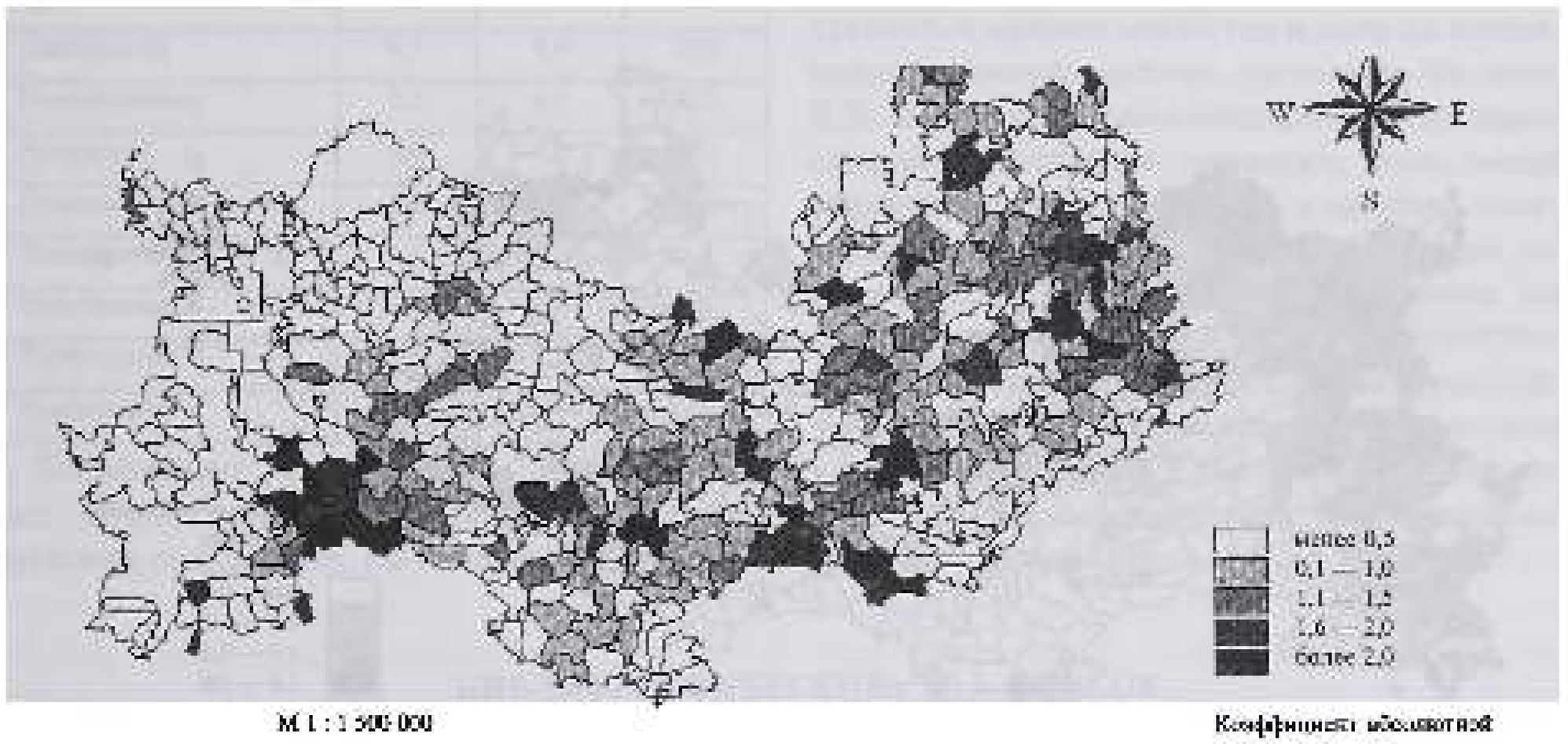


Рисунок 2

Доля пашни от общей площади хозяйств Республики Мордовия



М 1 : 1 500 000

Коэффициент абсолютной напряженности

Рисунок 3

Напряженность эколого-хозяйственного состояния Республики Мордовия по Ка

административных районов республики в этом плане можно отметить Зубово-Полянский, Ельниковский, Темниковский, Теньгушевский и Краснослободский, где $К_а$ составляет менее 0,5, причем во всех хозяйствах перечисленных районов (табл. 2).

Относительно благоприятная ситуация по $К_а$ наблюдается в пределах Атюрьевского, Ковылкинского, Инсарского, Большеберезниковского районов.

Большая часть хозяйств этих районов имеют показатели напряженности по $К_а$ менее 0,5 и только порядка 10 — 20 % их территории — от 0,6 до 1,5.

Наибольшие показатели $К_а$ характерны для Торбеевского района, где порядка 50 % территории имеет значения более 2. Это напрямую связано с высокой сельскохозяйственной освоенностью, высокой долей пашни, малой долей природоохранных объектов и лесов. Кроме того, выделяются районы, также имеющие высокие показатели $К_а$: Дубенский, Рузаевский, Атяшевский.

При расчете коэффициента относительной напряженности в отличие от абсолютной используются показатели по всем типам земель, поэтому он более репрезентативен с точки зрения ха-

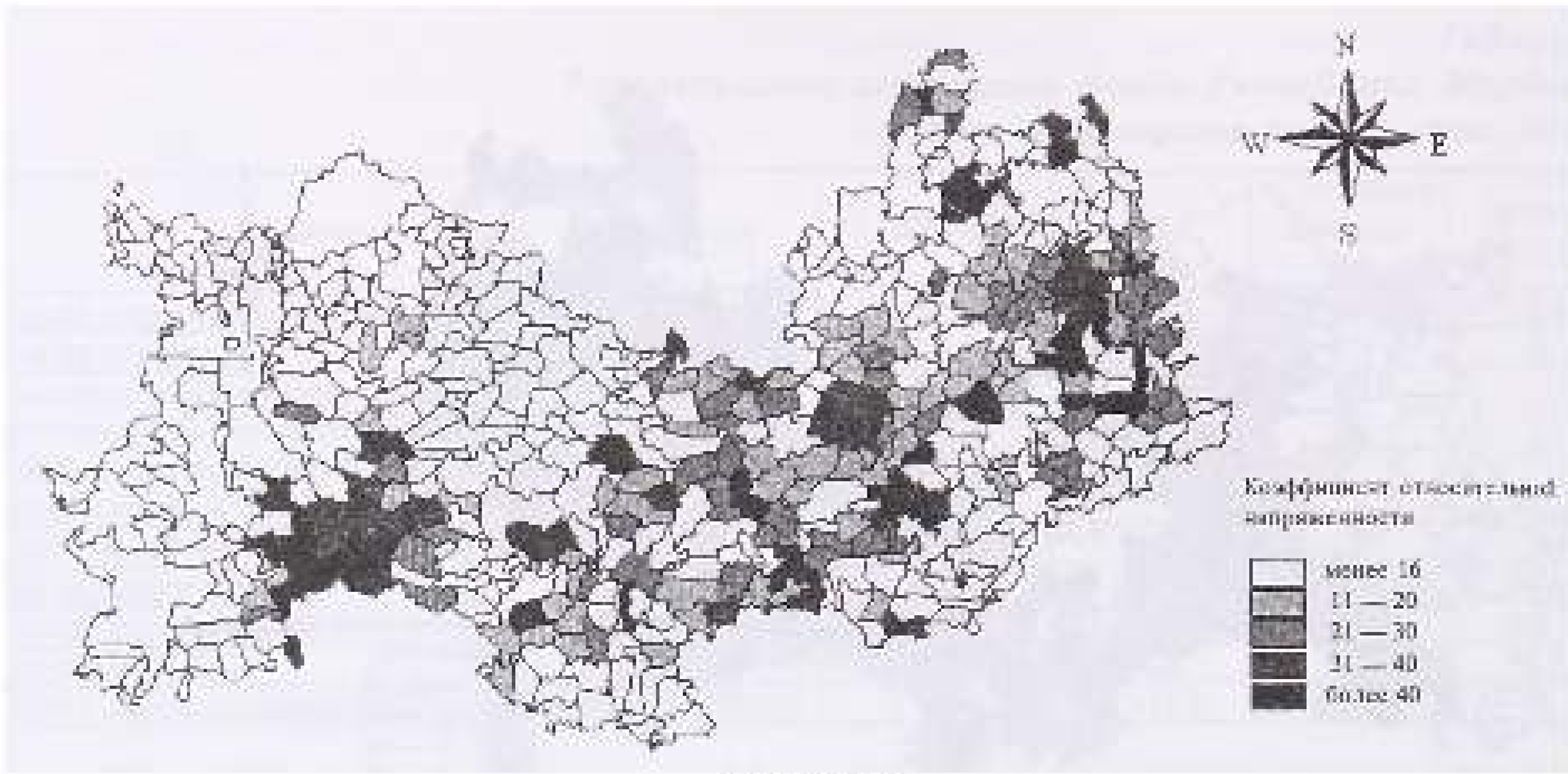


Рисунок 4

Напряженность эколого-хозяйственного состояния Республики Мордовия по Ко

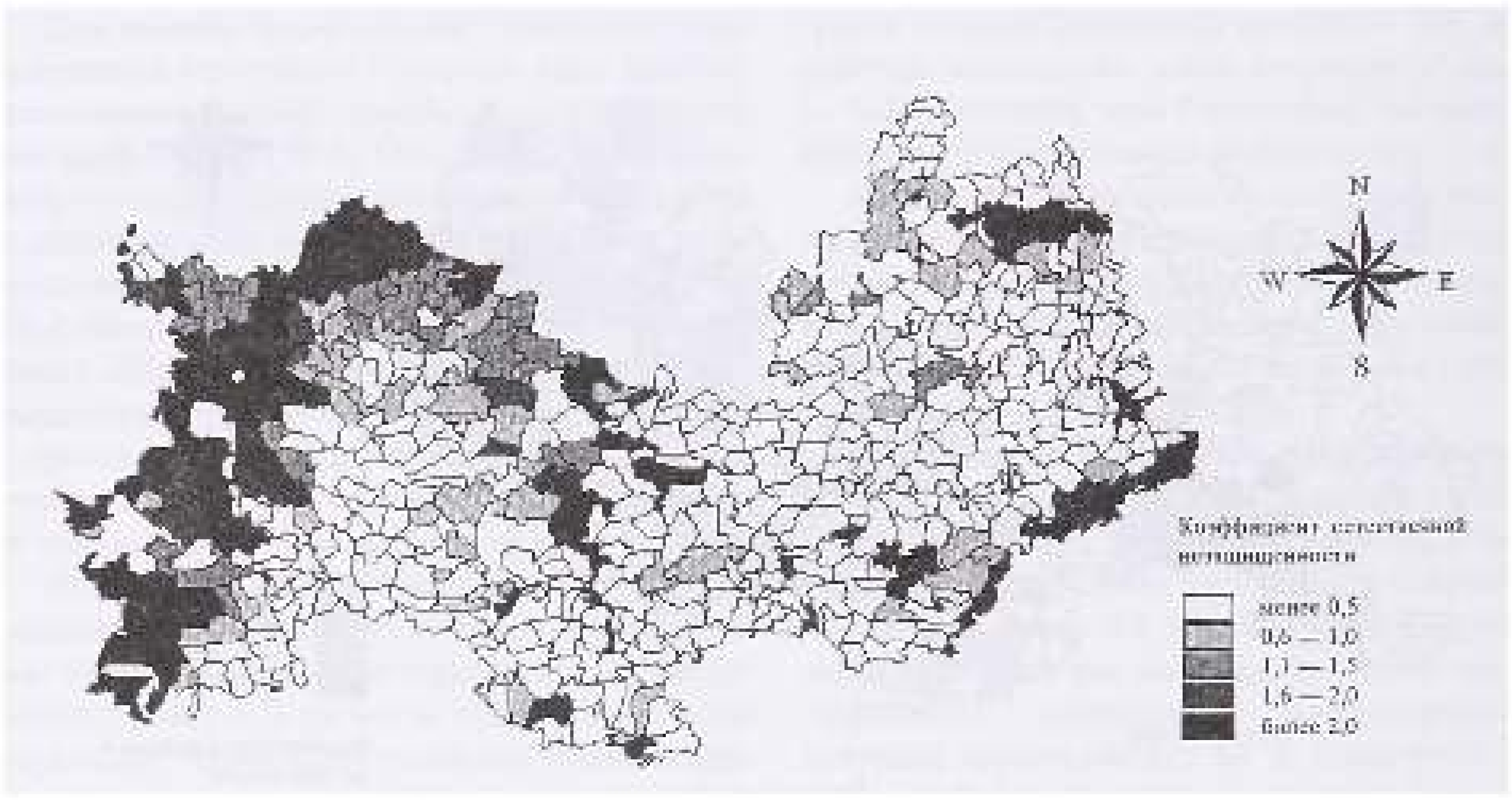


Рисунок 5

Естественная защищенность территории Республики Мордовия

рактеристики эколого-хозяйственного состояния территории. $K_э$ колеблется в пределах Мордовии от 0.5 до 52. Б. И. Кочуров для лесной зоны (Московская область) считает оптимальным значение $K_э$, близкими к 1 [11]. На наш взгляд, для лесостепной зоны, где доля сельскохозяйственных земель (особенно пашни) значительно выше, сбалансированными по степени антропогенной преобразованности можно принять территории, имеющие показатели $K_э$, равные 10. При таком подходе по рассматриваемому коэффициенту благоприятные участки республики будут совпадать с таковыми, сбалансированными по коэффициенту абсолютной напряженности (см. рис. 3, 4). Наиболее высокими показателями $K_э$ характеризуются Торбеевский, Лямбирский, Атяшевский, Дубенский, Большеигнатовский и Ромодановский районы. До 50 % хозяйств указанных районов имеют показатели $K_э$ в пределах 15 — 30, а в Торбеевском районе — еще выше.

Таблица 2

Коэффициенты напряженности эколого-хозяйственной ситуации районов Республики Мордовия

Название района	$K_п$	$K_з$	$K_о$
Ардатовский	0,3	0,9	17,0
Атюрьевский	0,4	0,5	17,2
Атяшевский	0,1	1,1	26,1
Большеберезниковский	0,5	0,5	7,1
Большеигнатовский	0,3	0,7	21,1
Дубенский	0,7	1,2	22,3
Ельниковский	1,1	0,2	2,1
Зубово-Полянский	0,7	0,4	7,6
Инсарский	0,4	0,5	6,9
Ичалковский	0,5	0,9	8,4
Кадошкинский	0,2	0,9	17,0
Ковылкинский	0,4	0,5	17,2
Кочкуровский	0,3	0,9	9,2
Краснослободский	0,8	0,3	6,4
Лямбирский	0,1	0,8	26,6
Рождественский	0,1	0,9	20,6
Рузаевский	0,6	1,0	19,1
Старошайговский	0,2	0,9	18,2
Темниковский	1,0	0,2	4,5
Теньгушевский	1,6	0,3	0,8
Торбеевский	0,1	1,5	48,5
Чамзинский	0,3	0,7	14,6

Коэффициент естественной защищенности дает представление о средостабилизирующих функциях ландшафтов. На большей части территории Мордовии $K_{е.з}$ менее 1, что говорит о потере ландшафтами одной из важных функций (см. рис. 5). Наиболее высокими показателями $K_{е.з}$ (от 1,5 до 2 и более) характеризуется западная часть республики, где сохранились крупные массивы лесов и располагается Мордовский государственный заповедник: юго-восток вдоль долины реки Суры и северо-восток по долине реки Алатырь. Небольшие ареалы с высокими показателями $K_{е.з}$ есть в пределах Ковылкинского, Кадошкинского, Ельниковского и Кочкуровского районов.

Анализ рассмотренных коэффициентов с учетом промышленного загрязнения в целом характеризует территорию Мордовии как несбалансированную в экологическом отношении. Поэтому можно рекомендовать существенные изменения в структуре землепользования основной массы землепользователей. При этом особое внимание следует уделить соотношению сельскохозяйственных и охраняемых земель. На наш взгляд, охраняемые территории должны присутствовать в каждом хозяйстве и доля их в общей площади земель должна составлять не менее 8 %. В структуре сельскохозяйственных земель следует существенно уменьшить долю пашни, увеличить площади сенокосов и пастбищ, многолетних насаждений, лесополос и парковых зон, придерживаясь общей стратегии создания экологического каркаса всей территории республики. Существующие природоохранные территории должны быть связаны между собой экологическими «коридорами». Особая роль при этом принадлежит лесным массивам, расположенным вдоль русел рек и балок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Арманд Д. Л.** Наука о ландшафте / Д. Л. Арманд. М.: Мысль, 1975. 286 с.
2. **Кочуров Б. И.** Оценка эколого-хозяйственного состояния территории административного района / Б. И. Кочуров, Ю. Г. Иванов // География и природные ресурсы. 1987. № 4. С. 49 – 54.
3. **Кочуров Б. И.** География экологических ситуаций (экодиагностика территории) / Б. И. Кочуров. М., 1997. 187 с.
4. **Кочуров Б. И.** Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории / Б. И. Кочуров. Смоленск: СГУ, 1999. 154 с.
5. **Круть И. В.** Очерки истории представлений о взаимоотношении природы и общества / И. В. Круть, И. М. Забелин. М.: Наука, 1988. 416 с.
6. **Николаев В. А.** Культурный ландшафт – геоэкологическая система / В. А. Николаев // Вестн. Москов. ун-та. Сер. 5. География. 2000. № 6. С. 3 — 8.
7. **Носонов А. М.** Территориальные системы сельского хозяйства (экономико-географические аспекты исследования) / А. М. Носонов. М.: Янус-К, 2001. 324 с.
8. **Одум Ю.** Экология: в 2 т. / Ю. Одум / пер. с англ. М.: Мир, 1986. Т. 1. 328 с.; Т. 2. 376 с.
9. Региональный доклад о состоянии и использовании земель Республики Мордовия в 2002 году / под ред. А. Н. Фролова, М. М. Гераськина, А. Н. Пивкина [и др.]. Саранск: Тип. «Краснооктябрьская». 2003. 104 с.

10. **Реймерс Н. Ф.** Колонны храма природы / Н. Ф. Реймерс // Природа и человек. 1985. № 6. С. 13 — 24.

11. **Розанов Л. Л.** Техноэктоморфная трансформация окружающей среды / Л. Л. Розанов. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. 184 с.

Поступила 14.02.07.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГИОНАЛЬНОГО МОНИТРОИНГА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

С. В. Меркулова, кандидат географических наук

Современная экологическая ситуация во многих индустриально развитых российских регионах остается напряженной и требует оздоровления. Одним из следствий ухудшения среды обитания становится рост заболеваемости населения, коррелирующий с уровнем антропогенного нарушения природной среды. В связи с нарастанием угрозы безопасности жизнедеятельности в городах особенно актуально выявление экологических факторов повышения заболеваемости населения, разработка методов оценки комфортности городской среды по благополучию условий жизни населения.

В последние годы наряду с широким развитием мониторинговых подходов в системе экологического контроля и в управлении качеством окружающей среды [4], определенные успехи достигнуты и в разработке основ регионального мониторинга здоровья населения. В ряде конкретных работ, выполненных на базе крупнейших промышленных центров (Москвы, Санкт-Петербурга, Томска, Воронежа), показаны перспективы компьютерного моделирования и применения автоматизированных систем для создания региональных си-стем мониторинга здоровья на базе параллельного слежения за качеством окружающей среды и здоровья населения [6].

Основой научно-прикладных исследований в современной медицинской экологии в связи с изучением воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения являются теория адаптации человека и концепция факторов риска, которая исходит из того, что наличие в окружающей среде потенциально опасных химических веществ и других вредных экологических факторов создает угрозу здоровью человека [5].

Общая теория экологических рисков для здоровья населения базируется на учении об адаптации человека к действию различных факторов среды обитания, что выражается в специфических реакциях на воздействие чужеродных, неблагоприятных техногенных факторов.

При оценке риска здоровью населения в связи с качеством среды обитания обычно выделяют три группы факторов: а) природные; б) социально-экономические; в) медико-санитарные, отражающие уровень техногенного загрязнения среды и рациональность архитектурно-планировочной организации территории.

При комплексном воздействии природных факторов на здоровье человека ведущее значение придается климатическим параметрам в формировании форм адаптации и патологии населения, а также экогеохимическому фону.

По мнению большинства отечественных и зарубежных экспертов, определяющую роль в изменениях состояния здоровья играют 4 группы факторов: медико-генетические (20 %), образ жизни и питание населения (50 %), состояние окружающей природной среды (20 %), качество здравоохранения (10 %).

Известно, что состояние здоровья населения, обусловленное качеством среды обитания, имеет очевидную региональную специфику. При-

© С. В. Меркулова, 2008

чем она проявляется при исследовании как крупных регионов, так и локальных урбанизированных зон, отдельных городов.

Определенный опыт оценки качества окружающей среды и здоровья населения накоплен в региональных геоэкологических исследованиях. Такую информацию содержат ежегодно публикуемые доклады о состоянии окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации [3].

Особого внимания заслуживает ряд работ, связанных с типологией регионов (административно-территориальных образований) России по медико-экологическим критериям. Так, С. М. Малхазовой и В. С. Тикуновым выделены с помощью кластерного анализа территории с различной степенью медико-географического благополучия [7]. Сделан вывод о наличии кризисной ситуации как по состоянию здоровья, так и качеству окружающей среды в ряде российских регионов. Неблагоприятную экологическую ситуацию характеризуют повышенные показатели заболеваемости и смертности, особенно смертности детей от врожденных аномалий и мертворождения. Опасность проживания в этих районах усиливается за счет климатического дискомфорта.

Объективные данные о зависимости заболеваемости населения от условий окружающей среды в настоящее время позволяют получить прежде всего статистические подходы, опирающиеся на современные информационные технологии. Все шире внедряются методы моделирования и многомерной статистики в социально-гигиенические исследования [6]. Они позволяют оценить вклад отдельных факторов в заболеваемость населения при комплексном воздействии, провести математико-картографическую дифференциацию территорий по благоприятности медико-экологической обстановки.

Все возрастающее количество конкретных региональных исследований позволяет проследить некоторые общие закономерности корреляционных связей между заболеваемостью населения и качеством среды обитания.

Например, при оценке воздействия состояния окружающей среды на здоровье населения урбанизированных регионов наиболее часто в качестве основного параметра здоровья выбирают заболеваемость детского населения. Детский контингент — своеобразная «индикаторная группа», отражающая реакцию коренного населения на вредные воздействия факторов среды. В силу анатомо-физиологических особенностей дети более чувствительны к качеству среды обитания, а сроки проявления у них неблагоприятных эффектов короче. Это повышает достоверность статистических исследований, позволяя делать более объективные выводы об «экологической обусловленности» заболеваний [5].

Корреляционные связи детской заболеваемости с качеством среды обитания, прежде всего уровнем загрязнения городских ландшафтов, статистически подтверждены в ряде отечественных и зарубежных региональных исследований [8]. Риск заболеваний на загрязненной территории составляет 26 — 28 %. К заболеваниям риска отнесены новообразования, болезни верхних дыхательных путей, нервной системы, пищеварения, мочеполовой системы, печени, органов слуха и зрения, кожи, кровеносных органов, аллергозы. Среди наиболее известных заболеваний с доказанной экологической обусловленностью можно назвать эндемический зоб, причиной развития которого является дефицит йода. В развитии анемии детей основной причиной является воздействие свинца, кадмия, а также дефицит железа в организме. Формальдегид, бенз(а)пирен, фенол, взвешенные вещества, диоксид азота, свинец играют важную роль в развитии пневмоний, хронических бронхитов, аллергических заболеваний и особенно бронхиальной астмы. Врожденные пороки развиваются при воздействии формальдегида, бенз(а)пирена, свинца, мышьяка, кадмия, молибдена. Классические экологические заболевания — это болезнь Минамата с поражением центральной нервной системы (воздействие метилртути), флюороз (повышенное содержание фтора в питьевой воде). Воздействие микотоксинов в сочетании с тяжелыми металлами вызывает желтуху новорожденных. Таких заболеваний, в развитии которых роль определенного экологиче-ского фактора очевидна, около двадцати [9].

Весьма существенное влияние на сердечно-сосудистую патологию оказывает гелиомагнитный фон, степень его изменчивости, комфортность погодных условий, индекс изменчивости класса погоды. Так, в период максимальной солнечной активности при резких изменениях атмосферного давления и других геофизических характеристик наблюдается увеличение часто-

ты инфарктов миокарда и случаев скоропостижных смертей от гипертонической болезни. Повышение амплитуд вариаций магнитного поля в зонах активного тектогенеза снижает иммунитет населения, провоцируя рост рака и многих хронических болезней.

Медико-экологические исследования, проведенные в промышленных центрах, показали, что факторы окружающей среды вносят значительный вклад в развитие заболеваемости населения. Интересные данные по оценке вклада параметров загрязнения среды в заболеваемость населения городов приводят Ю. Е. Сает, Б. А. Ревич и др. [2]. По мнению данных авторов, ухудшение иммунного статуса организма детей примерно на 50 % связано с факторами загрязнения. Если в малых городах суммарная заболеваемость лишь на 10 % связана с загрязнением, то в средних и крупных городах этим фактором определяются до 25 % всех заболеваний, а в городах близ особо мощных источников вредных выбросов (металлургия, химия, горно-обогатительное производство), загрязнение определяет иногда до 50 % роста заболеваний.

Кроме параметров загрязнения среды определенный вклад в состояние здоровья населения вносят такие факторы, как архитектурно-планировочная структура города, система озеленения, эстетика ландшафта. Замечено, например, что как излишнее однообразие ландшафта (гомогенные поля), так и его «сверхразнообразие» («агрессивные» поля в городах) пагубно отражаются на здоровье населения.

Для медико-экологической оценки состояния среды важнейшее значение имеет общая демографическая обстановка. Известно, что высокая плотность населения, неблагоустроенное жилье способствуют распространению инфекционных заболеваний.

Серьезным фактором, влияющим на здоровье населения в больших городах, стало шумовое воздействие. Чрезмерный шум в больших городах сокращает продолжительность жизни на 8 — 12 лет и может быть причиной многих нервных заболеваний, психической угнетенности, расстройства эндокринной и сердечно-сосудистой систем.

Многолетние эколого-геохимические исследования, проведенные ранее сотрудниками Института минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (г. Москва), Мордовского гидрометеоцентра и Центром Госсанэпиднадзора (ЦГСЭН) на территории г. Саранска, показали, что по интенсивности накопления и уровня содержания токсичных элементов и масштабам загрязнения город относится к неблагоприятным в экологическом отношении городам. В настоящее время, по данным Мордовского гидрометеоцентра и ЦГСЭН, в атмосферный воздух г. Саранска выбрасывается более 200 загрязняющих веществ, более 50 из них – вещества 1 и 2 классов опасности. Превышение ПДК в 2006 г. отмечалось по следующим загрязняющим веществам: диоксид серы, оксид углерода, окислы азота, взвешенные вещества, формальдегид, бенз(а)пирен, марганец, свинец. Перечисленные поллютанты оказывают несомненное влияние на здоровье населения города.

С процессами загрязнения атмосферного воздуха непосредственно связана заболеваемость болезнями дыхательных путей. Присутствие в атмосфере различных химических загрязнителей приводит к сдвигам в иммунной системе и аллергизации населения. Болезни органов дыхания остаются ведущей патологией в структуре общей заболеваемости населения республики (38 %). Средние показатели заболеваемости детей аллергическим ринитом и анемиями за последние пять лет более чем в 8 раз выше заболеваемости взрослого населения, и более чем в два раза чаще по сравнению со взрослыми дети заболевают бронхиальной астмой [1]. По официальным статистическим данным, среди территорий Республики Мордовия за последние 6 лет по общим показателям заболеваемости первенство сохраняется за Саранском, который является промышленным центром Республики Мордовия. Показатели качества факторов окружающей среды здесь наиболее неблагоприятные, как в отношении атмосферного воздуха, почвы, так и питьевой воды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бурлакова Т. И.** Исследование заболеваемости населения в связи с экологическими факторами на примере города Саранска / Т. И. Бурлакова, Н. А. Степанов, С. А. Самарин // Проблемы экономического, социального и экологического развития города Саранска. Саранск, 2000. Вып. 1. С. 90 — 95.

2. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Сает, Б. А. Ревич, Е. П. Янин [и др.]. М.: Недра, 1990. 335 с.

3. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в России в 2002 году». М.: Информационно-издательский центр Госкомсанэпиднадзора России, 2003. 103 с.

4. **Израэль Ю. А.** Экология и контроль состояния природной среды. Л.: Гидрометеоиздат, 1984. 350 с.

5. **Куролап С. А.** Оценка риска для здоровья населения при техногенном загрязнении городской среды / С. А. Куролап, Н. П. Мамчик, О. В. Клеликов. Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2006. 220 с.

6. **Малхазова С. М.** Медико-географический анализ территорий: картографирование, оценка, прогноз. М.: Научный мир, 2001. 240 с.

7. **Малхазова С. М.** Медико-географический подход к оценке кризисных экологических ситуаций / С. М. Малхазова, В. С. Тикунов // География: Программа «Университеты России». М., 1993. С. 171 — 181.

8. Региональные и локальные проблемы химического загрязнения окружающей среды и здоровья населения / Б. А. Ревич, Е. Б. Гуражч, Б. Б. Прохоров [и др.] М.: Изд-во «Евразия», 1995. 203 с.

9. **Степанов Н. А.** Здоровье населения г. Саранска среда его обитания и пути их улучшения / Н. А. Степанов, Т. И. Аршинова. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2005. 40 с.

Поступила 14.02.07.

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ МОРДОВИИ*

Ю. К. Стульцев, кандидат географических наук

Хозяйственная деятельность человека сопровождается интенсивным геохимическим преобразованием природы. Огромные массы вещества ежегодно вовлекаются в процесс техногенеза, сопровождающийся концентрированием химических элементов и их рассеянием. Количество многих атомов (особенно металлов), участвующих в данном процессе, по своим объемам превышает их миграцию в природе. В результате антропогенного рассеяния происходит загрязнение окружающей среды химическими веществами. Попадая с вдыхаемой пылью, питьевой водой и продуктами питания в организм человека, некоторые из них способны накапливаться в тканях и приводить к нарушению функционирования различных органов, что проявляется в увеличении заболеваемости населения.

Среди загрязняющих веществ значительна доля металлов, многие из которых относятся к первому и второму классам опасности. Они присутствуют практически во всех видах выбросов промышленных предприятий и транспортных средств. Влияние металлов на человека проявляется не только при воздействии высоких концентраций, но даже относительно малое их содержание в атмосферной пыли и продуктах питания со временем может привести к негативным последствиям.

Ведущим методом ландшафтно-геохимических исследований является сопряженный анализ, основанный на одновременном изучении химического состава всех компонентов ландшафта и сравнении полученных результатов между собой как в пределах одного элементарного ландшафта, так и смежных с ним. Эколого-геохимическое изучение ландшафтов Мордовии проводилось по следующим направлениям: определение закономерностей природной дифференциации территории, ландшафтно-геохимическое районирование территории, анализ геохимической структуры фоновых участков, оценка степени изменения геохимических свойств ландшафтов под воздействием антропогенных факторов. При изучении геохимических процессов функционирования ландшафтов в качестве основной операционной единицы использовался элемен-

*Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ (проект №07-06-23606 а/В)

© Ю. К. Стульцев, 2008

тарный ландшафт, принципы выделения и классификации которых были предложены Б. Б. Полыновым, а в последующем дополнены М. А. Глазовской [1].

Для оценки эколого-геохимического состояния ландшафтов Мордовии сотрудниками НПЦ МГУ им. Н. П. Огарева проводились работы по изучению содержания химических элементов в различных компонентах ландшафтов (почвах, снежном покрове, донных отложениях, поверхностных и подземных водах). Геохимические исследования проводились по маршрутам и ключевым участкам. Местоположение, направление и протяженность маршрутов выбирались по среднемасштабной ландшафтной карте составленной А. А. Ямашкиным [3], с учетом расположения основных источников загрязнения. Всего на территории Мордовии из верхнего слоя почв было отобрано более 5 000 проб, как на сельскохозяйственных землях, так и на территории населенных пунктов. Радиальная и латеральная структура ландшафтов изучалась на ключевых участках. С целью изучения миграции атомов в субаквальных ландшафтах проводилось опробование донных отложений и водных потоков. Для оценки современного уровня загрязнения ландшафтов изучалось количество тяжелых металлов поступающих с пылью на снежный покров (более 1 500 проб).

В образцах почв, донных отложениях и в пыли, накопленной снегом, проводилось определение валового содержания химических элементов полуколичественным спектральным методом. На ключевых участках дополнительно изучалось содержание в почвах физической глины, органического вещества, обменной кислотности (pH), суммы поглощенных оснований, гидролитической кислотности, содержание подвижных форм кадмия, свинца, меди и марганца. Для водного фильтрата снега выборочно определялись концентрация основных ионов и pH.

Обработка аналитических данных, полученных в ходе ландшафтно-геохимических исследований, заключалась в изучении вещественного состава ландшафтов, выявлении в них зон накопления и рассеяния химических элементов, образующихся в процессе их миграции. Для оценки распространения химических элементов рассчитывались местные кларки, кларки концентрации (КК) и кларки рассеяния (КР). На их основе выделялись ассоциации элементов, накапливающихся в геокомплексах. Оценка тесноты связи между распределением химических элементов в ландшафтах осуществлялась методом ранговой корреляции. Связи распределения химических элементов выявлялись с помощью факторного анализа. Геохимическая структура ландшафтов характеризовалась радиальным и латеральным поведением изучаемых показателей в различных их компонентах. В качестве важнейшего показателя, отражающего радиальную структуру ландшафтов, использовался коэффициент радиальной дифференциации (R). Количественная оценка распределения химических элементов в ряду сопряженных ландшафтов проводилась на основе сравнения значений коэффициента латеральной дифференциации (L).

Эколого-геохимическая оценка процессов техногенной трансформации ландшафтов основывается на расчетах и сравнительном анализе: коэффициентов концентрации химических элементов (K_c), суммарных показателей загрязнения почв (Z_c^n) и снежного покрова (Z_c^s), пылевой нагрузки (P_n), общей нагрузки элемента (P_o), коэффициентов относительного увеличения общей нагрузки элемента (K_o), суммарного показателя нагрузки Z_p. Ассоциации химических элементов, образующих техногенные ореолы загрязнения делонирующих сред, анализировались по классу опасности входящих в них веществ. Сопряженный анализа содержания тяжелых металлов в почвенном покрове и пыли, накопленной снегом, позволяет провести районирование территории по динамическим особенностям ее загрязнения. Расчет геохимических показателей проводился с использованием стандартных программных средств (ARC/INFO, STATISTIKA и др.) и региональной ГИС «Мордовия».

Эколого-геохимическая оценка природных ландшафтов Мордовии. По особенностям структуры природных комплексов, уровню содержания в них изучаемых химических элементов, разнообразию геохимического сопряжения между автономным и подчиненными элементарными ландшафтами, расположению геохимических барьеров и направленности геохимического стока на территории Мордовии были выделены три типа геохимических ландшафтов, включающие 14 ландшафтно-геохимических района (рис. 1).

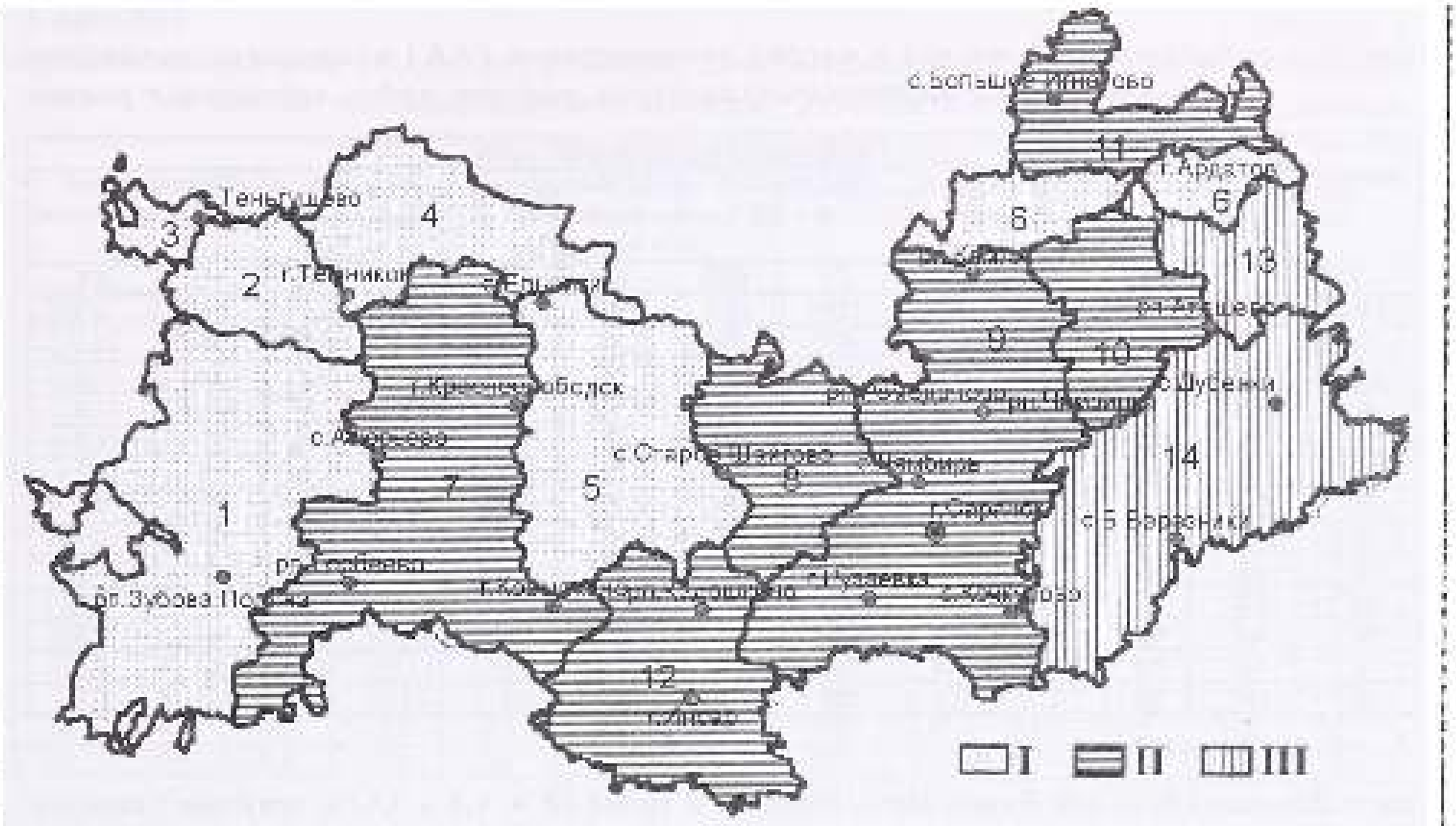


Рисунок 1

Ландшафтно-геохимические районы: *I — смешанных лесов водно-ледниковых равнин 1 — Вадский; 2 — Юзгинский; 3 — Шокшинский; 4 — Мокша-Алатырский; 5 — Мокша-Сивинский; 6 — Заалатырский. II — широколиственных лесов и лесостепей вторичных моренных равнин: 7 — Мокша-Вадский; 8 — Прирудничный; 9 — Инсарский; 10 — Нуйский; 11 — Меня-Игнатовский; 12 — Иссинский. III — широколиственных лесов и лесостепей эрозионно-денудационных равнин: 13 — Саркинский; 14 — Присурский*

Ландшафты смешанных лесов водно-ледниковых равнин расположены в краевой части Окско-Донской низменности: в бассейне реки Вад, в междуречье Мокши и Алатыря, правобережье среднего течения реки Мокши и на левобережных склонах Алатыря. Литогенная основа ландшафтов сложена мощной толщей кварцевых песков с тонкими прослоями суглинков и обломков осадочных, магматических и метаморфических пород. В минералогическом составе преобладают ильменит, кианит, рутил, циркон и старолит. В структуре почвенного покрова широко распространены дерново-подзолистые почвы легкого механического состава. На нижних участках склонов и большей части Шокшинского ландшафтно-геохимического района преобладают серые лесные почвы суглинистого состава. В ландшафтах господствуют органокислый ($H^+ — Ch^-$) и кислый классы водной миграции (H^+).

Содержание большинства химических элементов в верхних горизонтах почв не превышает кларк литосферы (табл. 1). Для радиальной структуры ландшафтов характерна биогенная аккумуляция большинства металлов в гумусовом горизонте почв ($R = 2,0 \div 5,0$). Их вышелачивание из подзолистого горизонта ($R < 0,7$) и повышенное содержание в иллювиальном горизонте ($R = 1,1 \div 2,0$). В Вадском, Юзгинском и Мокша-Сивинском ландшафтно-геохимических районах установлено увеличение концентрации металлов в почвах на нижних участках склонов ($L = 1,3 \div 3,3$). Для почвенного покрова Шокшинского, Заалатырского и Мокша-Алатырского ландшафтно-геохимических районов характерна слабая латеральная дифференциация химических элементов ($L = 0,8 \div 1,2$).

Ландшафты широколиственных лесов и лесостепей вторичных моренных равнин распространены в междуречье рек Мок-

Таблица 1

Среднее содержание (С, мг/кг) и кларки концентрации (КК) химических элементов в почвах ландшафтно-геохимических районов водно-ледниковых равнин

Элемент	Ландшафтно-геохимический район											
	Вадский (n = 160)*		Юзгинский (n = 48)		Шокшинский (n = 38)		Мокша-Алатырский (n = 131)		Мокша-Сивинский (n = 123)		Заалатырский (n = 36)	
	С	КК	С	КК	С	КК	С	КК	С	КК	С	КК
Mn	519	0,5	497	0,5	727	0,7	546	0,5	516	0,5	731	0,7
Ni	39	0,7	27	0,5	47	0,8	26	0,4	34	0,6	29	0,5
Co	13	0,7	13	0,7	17	0,9	15	0,8	14	0,8	14	0,8
Ti	5 030	1,1	5 266	1,2	5 906	1,3	5 134	1,1	4 720	1,0	4 618	1,0
V	81	0,9	60	0,7	80	0,9	72	0,8	87	1,0	76	0,8
Cr	60	0,7	65	0,8	115	1,4	75	0,9	76	0,9	72	0,9
Zr	418	2,5	413	2,4	559	3,3	337	2,0	323	1,9	250	1,5
Cu	10	0,2	8	0,2	11	0,2	12	0,3	13	0,3	14	0,3
Pb	17	1,1	10	0,6	22	1,4	18	1,1	20	1,2	20	1,2
Ga	8,9	0,5	10	0,5	13	0,7	10	0,5	10	0,5	13	0,7
Be	1,0	0,3	0,8	0,2	1,0	0,3	0,8	0,2	0,7	0,2	0,6	0,2
Y	12	0,6	12	0,6	16	0,8	12	0,6	11	0,6	12	0,6
Sr	136	0,4	124	0,4	189	0,6	127	0,4	115	0,3	136	0,4

* — *число проб*

ша и Вад, бассейнах рек Рудня, Исса, Инсар, Нуя, Меня и Пьяна. Они характеризуются широким распространением пород глинистого и суглинистого состава. В минералогическом составе тяжелых фракций глин гляциальных отложений преобладают силлиманит, ильменит, эпидот и циркон. В химическом составе моренных суглинков до 80 % занимает кремнезем, около 20 % — полуторные оксиды и до 2 % — щелочные и щелочно-земельные металлы. На приводораздельных пространствах и средних участках склонов широко распространены серые лесные почвы тяжелого механического состава, обладающие переходным от кислого к кальциевому (H^+ — Ca^{2+}) классом водной миграции. В структуре почвенного покрова нижних участков склонов преобладают оподзоленные и выщелоченные черноземы, обладающие кальциевым классом водной миграции (Ca^{2+}).

Содержание большинства химических элементов в верхних горизонтах почв ландшафтно-геохимических районов приближается к кларку литосферы (табл. 2). Медью, стронцием, бериллием и цинком они обеднены (КК = 0,3 ÷ ÷ 0,7). Наибольшая концентрация металлов отмечается в почвах Меня-Игнатовского и Иссинского ландшафтно-геохимических районов.

Радиальная дифференциация химических элементов лучше выражена в автономных и трансэлювиальных ландшафтах с серыми и темно-серыми лесными почвами. В них отмечается биогенная аккумуляция марганца, меди и хрома (R = 1,3 ÷ 4,6) в гумусовых горизонтах почв. Верхний иллювиальный горизонт ими обеднен (R = 0,4 ÷ 0,8). В трансэлювиально-аккумулятивных ландшафтах с оподзоленными и выщелоченными черноземами радиальная дифференциация выражена слабее (R = 0,7 ÷ 1,4).

В почвах Прируднинского, Инсарского и Меня-Игнатовского ландшафтно-геохимических районов содержание изучаемых элементов вниз по склону уменьшается (L = 0,4 ÷ 0,9). Это связано с широким распространением в автономных ландшафтах в качестве почвообразующих пород озерно-ледниковых глин, отличающихся повышенным содержанием тяжелых металлов. Для Нуйского и Иссинского районов характерна слабая латеральная дифференциация металлов. Повышение концентрации микроэлементов в почвах элементарных ландшафтов, расположенных на нижних участках склонов Мокша-Вадского ландшафтно-геохимического района (L = 1,3 ÷ ÷ 2,5), связано с увеличением в структуре почвенного покрова луговых черноземов и влияния грунтовых вод на биологический круговорот вещества.

Ландшафты широколиственных лесов и лесостепей эрозионно-денудационных равнин расположены в юго-восточной части Мордовии. Они сложены кремнисто-карбонатными породами верхнемелового и нижнепалеогенового возраста. Для них характерны

Таблица 2

Среднее содержание (С, мг/кг) и кларки концентрации (КК) химических элементов в почвах ландшафтно-геохимических районов вторичных моренных равнин

Элемент	Ландшафтно-геохимический район											
	Мокша-Вадский (*n* = 261)		Прируднинский (*n* = 51)		Мокша-Игнатовский (*n* = 53)		Инсарский (*n* = 285)		Пуйский (*n* = 48)		Иссинский (*n* = 134)	
	С	КК	С	КК	С	КК	С	КК	С	КК	С	КК
Mn	570	0,6	564	0,6	1067	1,1	663	0,7	501	0,5	934	0,9
Ni	55	0,9	45	0,8	72	1,2	58	1,0	57	1,0	73	1,3
Co	18	1,0	20	1,3	24	1,6	17	1,0	18	1,0	29	1,6
Ti	5 862	1,3	5 217	1,2	5 172	1,2	5 443	1,2	6 051	1,3	6 300	1,4
V	117	1,3	141	1,6	137	1,5	121	1,3	143	1,6	142	1,6
Cr	98	1,2	104	1,2	142	1,6	106	1,3	132	1,5	172	2,1
Zr	430	2,5	364	2,1	526	3,1	267	1,6	302	1,8	494	2,9
Cu	16	0,3	19	0,4	23	0,5	31	0,7	22	0,5	19	0,4
Pb	31	1,9	32	2,0	46	2,9	26	1,6	24	1,5	46	2,9
Zn	35	0,4	53	0,8	82	1,0	55	0,6	44	0,5	58	0,7
Ga	15	0,8	13	0,7	19	1,0	14	0,7	16	0,8	21	1,1
Be	1,1	0,3	0,9	0,2	1,4	0,4	0,8	0,2	1,0	0,3	2,0	0,5
Sc	15	1,5	15	1,5	22	2,2	16	1,6	17	1,7	24	2,4
Y	17	0,8	14	0,7	20	1,0	18	0,9	24	1,2	20	1,0
Sr	140	0,4	138	0,4	250	0,7	178	0,5	251	0,7	196	0,6
Ba	394	0,6	356	0,5	605	0,9	495	0,8	455	0,7	800	1,2

высокие абсолютные отметки, значительная вертикальная расчлененность рельефа и широкое распространение серых лесных почв, обладающих слабокислой средой. Низкое содержание в почвах кальция способствует формированию в ландшафтах переходного от кислого к кальциевому классу водной миграции (H^+ — Ca^{2+}). В трансэлювиально-аккумулятивных ландшафтах, характеризующихся широким распространением оподзоленных и выщелоченных черноземов, имеющих нейтральную реакцию среды и богатых кальцием, формируется кальциевый класс водной миграции (Ca^{2+}). Содержание большинства химических элементов в верхних горизонтах почв близко к кларку литосферы (табл. 3).

Наибольшая радиальная дифференциация тяжелых металлов наблюдается в автономных и трансэлювиальных ландшафтах с серыми лесными почвами ($R = 0,5 \div 6,0$). В трансэлювиально-аккумулятивных ландшафтах химические элементы распределены равномерно ($R = 0,8 \div 1,3$).

Для латеральной дифференциации металлов характерно увеличение их концентрации в почвах элементарных ландшафтов, расположенных на нижних участках склонов ($L = 1,2 \div 2,0$).

Факторный анализ показал, что на распределение химических элементов в почвах ландшафтов Мордовии наибольшее влияние оказывают: щелочно-кислотные свойства; содержание физической глины; присутствие минералов титана и циркония; окислительно-восстановительные условия. Вклад каждого фактора в распределение металлов в различных типах ландшафтов меняется.

Оценка эколого-геохимической устойчивости ландшафтов Мордовии к различным видам техногенного загрязнения проводилась по методике, предложенной М. А. Глазовской [2]. Эколого-геохимическая устойчивость почв зависит от их способности противостоять антропогенному воздействию, определяемому общей емкостью или буферностью почвенных горизонтов, и чувствительности (сенсорности) к данному виду воздействия.

Наибольшей устойчивостью к кислотному загрязнению обладают луговые черноземы, отличающиеся низкой чувствительностью к поступлению кислотных осадков и значительной буферностью. Средней устойчивостью характеризуются черноземы оподзоленные и выщелоченные, серые лесные, торфяно-болотные, аллювиальные болотные и подзолисто-болотные почвы. При этом первые два типа — за счет низкой сенсорности, а последние три — за счет значительной емкости почвенных горизонтов. Еще ниже устойчивость у аллювиальных почв, преимущественно за счет меньшей емкости почвенных горизонтов. Наименьшей устойчивостью к поступлению кис-

лот обладают дерново-подзолистые почвы. Их отличают высокая чувствительность к данному виду воздействия и низкая емкость почвенных горизонтов.

К поступлению тяжелых металлов почвы имеют сходную эколого-геохимическую устойчивость. Только почвы супераквальных ландшафтов, представленные торфяно-болотными, аллювиальными болотными и подзолисто-болотными типами, отличаются не средней, а слабой устойчивостью к тяжелым металлам, так как их почвенные горизонты обладают меньшей способностью противостоять данному виду воздействия по сравнению с поступлением кислот.

Эколого-геохимическая оценка техногенных ландшафтов Мордовии.

Одним из факторов антропогенного воздействия на окружающую среду является формирование геохимических аномалий в различных компонентах ландшафтов. Они различаются условиями происхождения, площадью распространения, степенью выраженности и классом опасности для природной среды и человека.

Анализ загрязнения снежного покрова на территории республики показал, что для большей ее части характерен слабый уровень загрязнения (Z_c < 32). Низкий уровень (Z_c = 32 ÷ ÷ 64) отмечается возле большинства населенных пунктов и на отдельных участках автодорог. Площадь аномальных зон варьирует от 2 до 500 кв. км. Наибольшие территории с низким уровнем загрязнения зарегистрированы вокруг Сарянско-Рузаевского, Ардатовско-Тургеневского промышленных узлов, а также возле городов Ковылкино, Краснослободск и р. п. Торбеево. В аномальных зонах отмечается высокое содержание (K_c >= 1,5) меди, цинка, свинца, хрома, олова, реже — стронция, никеля, скандия и бария.

Наибольшие площади со средним (Z_c = 64 ч ÷ ÷ 128) и высоким (Z_c = 128 ÷ 256) уровнями загрязнения снега выявлены на территориях городов Саранск, Рузаевка, Ардатов и Ковылкино. На этих участках отмечаются более высокие концентрации металлов в пыли, накопленной снегом (K_c = 5,0 ÷ 83,3). Возле различных предприятий, расположенных на территории республики, в снежном покрове накапливаются следующие парагенетические ассоциации элементов: электротехническая промышленность — Cr-Mo-Ni-V-Pb-Cu; металлообрабатывающие предприятия — Cu-W-Pb-Ba-Ni-V; цементное производство — Ag, Sn; склады минеральных удобрений — Sr-Y-Yb; типографии — Zn-Sn-Pb; железнодорожные магистрали — Pb-Ag-Ni-Cr-Cu-Sn.

Таблица 3

Среднее содержание (С, мг/кг) и кларки концентрации (КК) химических элементов в почвах ландшафтно-геохимических районов эрозионно-денудационных равнин

Элемент	Ландшафтно-геохимический район			
	Присурский (n = 154)		Сарюнский (n = 79)	
	С	КК	С	КК
Mn	630	0,6	562	0,6
Ni	51	0,9	49	0,8
Cu	17	1,0	17	1,0
Ti	6 054	1,3	5 353	1,2
V	109	1,2	111	1,2
Cr	115	1,4	117	1,4
Zr	494	2,9	231	1,4
Nb	25	1,2	29	1,5
Cu	18	0,4	20	0,4
Pb	32	2,0	36	2,2
Zn	48	0,6	71	0,9
Ga	13	0,7	16,4	0,8
Be	1,0	0,3	1,1	0,3
Sc	16	1,6	19	1,9
Y	18	0,9	21	1,1
Sr	187	0,6	223	0,7
Ba	421	0,6	447	0,7

Пылевая нагрузка в районных центрах изменяется в широких пределах — от 1,6 до 646 кг/км² в сутки и в среднем составляет 8,4 ÷ 38 кг/км² в сутки, что в 1,4 ч 6,3 раза превышает фоновое значение ($P_ф$ = 6,0 кг/км² в сутки).

Техногенные нагрузки приводят к загрязнению почвенного покрова населенных пунктов. По величине суммарного показателя загрязнения в районных центрах Мордовии преобладают слабый (Z_c < 8) и низкий (Z_c = 8 ч ÷ 16) уровни загрязнения почв. Наиболее часто отмечаются аномальные концентрации свинца, меди, цинка, хрома и олова; реже — никеля, стронция, бария, скандия и др. Площади со средним (Z_c = 16 ÷ 32) и высоким (Z_c = 32 ÷ 128) уровнями загрязнения почв не превышают 10 % от территорий районных центров.

Сложная экологическая обстановка наблюдается на территории г. Саранска, где проживает более трети населения республики. Город, особенно его центральная часть, характеризуется сложным пространственным взаи-

модействием селитебных, транспортно-селитебных, промышленных, парково-рекреационных и агротехногенных ландшафтов.

Результаты исследования снежного покрова показали, что на территории города преобладает слабый уровень выпадения атмосферной пыли. Наибольшее количество выпавшей пыли ($P_д$ > 60 кг/км² в сутки) отмечается в южной части северной промышленной зоны и в жилом поселке Северный.

Анализ значений суммарного показателя загрязнения снежного покрова показал, что на территории г. Саранска участки с высоким уровнем загрязнения занимают площадь 42 га. Пыль, накопленная снегом характеризуется аномальным содержанием Cu, W, Pb, Cr, Ba, Ni, V, Mn. Территории со средним уровнем загрязнения имеют площадь более 500 га. Они отличаются повышенным содержанием Cu, Cr и Pb. Низкий уровень загрязнения наблюдается на площади более — 3 000 га.

Обобщающим показателем, учитывающим как количество выпавшей пыли, так и концентрацию в ней химических элементов, является суммарный показатель нагрузки (Z_c). На большей части селитебных, агротехногенных и парково-рекреационных ландшафтов г. Саранска преобладает слабый (Z_c < 250) уровень загрязнения. В центральной и северной промышленных зонах, а также в жилом поселке Северный и на отдельных участках автодорог наблюдаются участки с низким (Z_c = 250 ÷ ÷ 1 000) и средним (Z_c = 1 000 ÷ 5 000) уровнями загрязнения.

Влияние техногенеза приводит к геохимической трансформации почвенного покрова. На территории г. Саранска она проявляется в подщелачивании почв и в облегчении их механического состава.

Эколого-геохимическая оценка состояния почвенного покрова показала, что обобщенная ассоциация химических элементов, накапливающихся (K_c > 1,5) в почвах городских ландшафтов, имеет вид: Pb5,7Sn3,3Cu3,2Zn2,4Mo1,6 (цифрами указан коэффициент концентрации). На отдельных участках в почвах аккумулируются хром, стронций, галлий, никель, ниобий, барий, ванадий и серебро. Наиболее опасными для населения, проживающего на данной территории, являются свинец и цинк, которые относятся к первому классу гигенической опасности.

Результаты моделирования полиэлементного загрязнения почв позволили установить пространственную структуру формирования геохимических аномалий (рис. 2). Большинство территорий со средним и высоким уровнями загрязнения приурочены к промышленным и селитебно-транспортным функциональным зонам, расположенным в трансэлювиально-аккумулятивных, реже — трансэлювиальных городских ландшафтах. В селитебных и промышленных зонах наибольшее загрязнение почв отмечается в старых кварталах города, где дольше период воздействия человека на окружающую среду.

Между содержанием микроэлементов в почвах и пыли, накопленной снегом, отмечается достаточно устойчивая связь, о чем свидетельствуют высокие значения коэффициентов корреляции (r = 0,57 ÷ 0,73). Это позволило рассчитать уравнения связи содержания химических элементов в почве (x) и снежном покрове (y). Для свинца оно имеет следующий вид: $y = 76 + 0{,}005\ x$.

Сопряженный анализ загрязнения почв и снежного покрова позволил выделить территории с устойчивым, современным и реликтовым характером загрязнения. Устойчивое загрязнение почв, отличается высоким содержанием микроэлементов в почвах ($Z_c^п$ > 16) и снеговой пыли ($Z_c^с$ > 64). Оно наблюдается возле основных промышленных предприятий города, а также вдоль отдельных участков автодорог. В центральной и северной промышленных зонах широко распространены участки с современным загрязнением. Для него характерно низкое загрязнение почвенного покрова ($Z_c^п$ < 16) и высокое содержанием металлов в снеговой пыли ($Z_c^с$ > 64). В старых жилых кварталах, преимущественно с одноэтажной застройкой, преобладают территории с реликтовым загрязнением, характеризующиеся повышенным содержанием металлов в почвах ($Z_c^п$ > 16) и их низкими концентрациями в снежном покрове ($Z_c^с$ < 64).

Результаты эколого-геохимических исследований были использованы при экологическом обосновании генеральных планов развития г. Саранска, г. Краснослободска, р. п. Зубова Поляна, р. п. Торбеево; других крупных народно-хозяйственных объектов Республики Мордовия (дороги, гидротехнические сооружения, гидромелиоративные комплексы и т. д.), выполненных

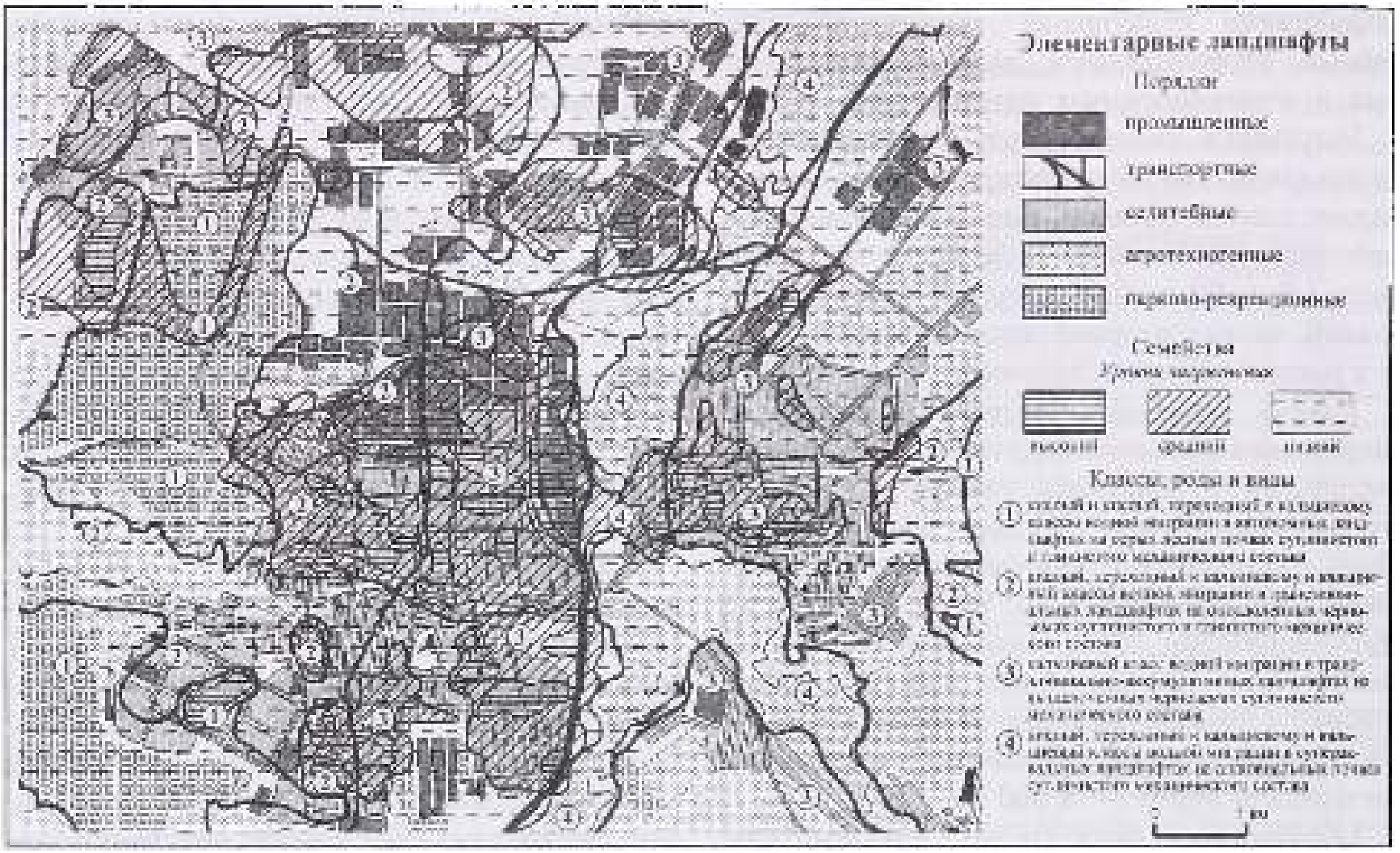


Рисунок 2

Ландшафтно-геохимическая карта г. Саранска

по заявкам Министерства природных ресурсов по Республике Мордовия, проектного института «Мордовгражданпроект», Саратовского филиала ОАО «ГипродорНИИ», Государственного природного заповедника «Мордовский», Мордовского национального парка «Смольный».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Глазовская М. А.** Геохимические основы типологии и методика исследований природных ландшафтов / М. А. Глазовская. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. 231 с.

2. **Глазовская М. А.** Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям / М. А. Глазовская. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 102 с.

3. **Ямашкин А. А.** Ландшафты Мордовской АССР и их изменение в условиях хозяйственного освоения / А. А. Ямашкин: автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Моск. ун-т, 1985. 19 с.

Поступила 14.02.07.

ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИРОДНО-СОЦИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ*

А. А. Ямашкин, доктор географических наук

Важнейшим направлением реализации идей устойчивого развития, выдвинутых на конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 г. в «Повестке на XXI век» является ландшафтное планирование, теория и практика которого имеет длительную предысторию развития. В качестве примеров можно привести систему Фенг-Шуй в Китае, «Закон градский», известный на Руси с XII в., «Улучшение земель» и «Украшение земель» в Германии начала XIX в. Основы современного конструктивного направления ландшафтного планирования в России были заложены в трудах отечественных ученых В. В. Докучаева, Г. Н. Высоцкого, Г. Ф. Морозова, Л. Г. Раменского, Д. Л. Арманда, М. А. Глазовской, А. Г. Исаченко, Н. С. Касимова, В. С. Преображенского, Н. А. Солнцева, В. Б. Сочавы, В. А. Николаева и др. Как особое направление научной деятельности и практики ландшафтное планирование развивается во многих зарубежных странах, в первую очередь в Германии, где ландшафтное планирование было впервые закреплено юридически как планировочный инструмент защиты ландшафта, ухода за ландшафтом и его развития [1; 9]. В последние годы положительный опыт развития методического аппарата ландшафтного планирования в рамках международных проектов был получен в Прибайкалье и Калининградской области. В XXI в. ландшафтное планирование становится важнейшим инструментарием анализа средо- и ресурсовоспроизводящих способностей ландшафтов, оценки их геоэкологического состояния и разработки необходимого комплекса мероприятий по оптимизации использования природных ресурсов, сохранению природного и культурного наследия.

Реализация комплексного геоэкологического подхода к анализу региональных и локальных экологических проблем в природно-социально-производственных системах Республики Мордовия для целей ландшафтного планирования отражена нами в серии книг [2 — 4, 6 — 8]. В данной статье особый акцент сделан на освещении современных направлений работ, проводимых на кафедре геоэкологии и ландшафтного планирования Мордовского университета, по развитию методических подходов геоэкологического анализа региональных и локальных природно-социально-производственных систем для целей ландшафтного планирования на базе ГИС-технологий.

В качестве объектов ландшафтного планирования выделяются суперсистемы, пространственно-временная организация которых формируется при сложном взаимодействии природной, социальной и производственной систем. Природная система включает ландшафты — участки земной поверхности, характеризующиеся общностью происхождения, развития и однотипностью взаимодействия природных компонентов: горных пород, рельефа, нижних слоев тропосферы, поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира. Производственную систему составляют прежде всего материальное производство и инфраструктура. Социальная система представляется населением с его демографическими, этническими и культурными характеристиками. Каждая система является автономным образованием, но в то же время, они проникают друг в друга и взаимодействуют. В силу этого формируются природно-социально-производственные системы (ПСПС) — целостные образования, единство которых определяется пространственно-временной организацией природных территориальных комплексов, их потенциалом и устойчивостью, наличием прямых и обратных связей с социальными и производственными системами. Анализ и оценка состояния ПСПС для целей ландшафтного планирования должны основываться на системном, хорологическом (геоин-

* Работа выполнена по гранту РГНФ (проект №) 07-06-23606 г/В)

© А. А. Ямашкин, 2007

формационном), ландшафтном, историко-генетическом, природопользовательском и социально-экологическом принципах [3].

Системный принцип регламентирует структурирование пространственно-временных характеристик ПСПС, изучение взаимоотношений между природными, социальными и производственными подсистемами, выделение их региональной специфики и иерархической соподчиненности, исследование процессов функционирования, энерго- и массообмена в системе.

Системный подход в геоэкологических исследованиях в первую очередь ориентируется на выделение приоритетных проблем экологических проблем. На этом этапе в качестве частного варианта системного подхода при анализе и оценке экологического состояния ПСПС Республики Мордовия удобна методология SWOT-анализа, предложенная в 1963 г. K. Andrews и широко применяемая в процедурах стратегического планирования. Подготовка материалов к SWOT-анализу включила следующие процедуры: 1) систематизацию данных о природном потенциале и ландшафтном разнообразии региона; 2) сбор и оценку информации об особенностях хозяйственного освоения ландшафтов и современного социально-экономического развития республики; 3) анализ использования минерально-сырьевых, водных, почвенно-земельных ресурсов, растительного и животного мира; 4) анализ данных о вещественном составе и объемах выбросов, сбросов и складировании твердых отходов промышленного, сельскохозяйственного и бытового происхождения; 5) оценку состояния атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод, радиоэкологической обстановки; 6) оценку состояния существующих и выявление новых особо охраняемых природных территорий и объектов, требующих сохранения в качестве эталонов; 7) выявление взаимосвязей между заболеваемостью населения и состоянием окружающей среды.

SWOT-анализ геоэкологического состояния ПСПС республики позволил выделить следующие сильные и слабые элементы, угрозы и возможности развития культурного ландшафта Мордовии (рис. 1). Детализация SWOT-анализа экологического состояния ПСПС республики в разрезе населенных пунктов и геоэкологических районов позволили определять стратегические приоритеты устойчивого экологического развития на локальном уровне, расставить долговременные ориентиры и перспективы, владение которыми позволит не только принимать сбалансированные во всех отношениях решения по стратегии устойчивого развития, но и определять механизм их реализации [4; 6; 7].

Анализ экологического состояния ПСПС сопряжен с выявлением пространственных закономерностей изменения свойств и состояний литогенной основы, воздушной среды и климатических процессов, почв, растительности и животного мира, взаимодействия производственных комплексов и здоровья населения. Качественная информационная основа может быть сформирована при комплексном использовании архивных, фондовых материалов, проведении целенаправленных полевых наблюдений.

Вовлечение в геоэкологический анализ широкого спектра данных о состоянии ПСПС на современном уровне исследований предполагает использование геоинформационных технологий, реализующих *хорологический принцип* исследования. В контексте поставленных задач в Мордовском университете разрабатывается геоинформационная система (ГИС) «Мордовия», которая представляет собой информационную модель региона, включающую более 150 тематических слоев электронных карт, выполненных на единой картографической основе, отражающих общие закономерности природной дифференциации и организации хозяйственного каркаса региона. Графические слои электронных карт включают: 1) элементы картографической основы — рельеф, гидрографию, леса, границы административно-территориальных образований, населенные пункты, дороги, инженерные коммуникации и т. д.; 2) инвентаризационные элементы специального содержания — геологическое строение, геоморфологию, почвы, растительность, ландшафты, население, промышленные и сельскохозяйственные предприятия, рекреационные объекты и др.; 3) аналитические элементы специального содержания — ресурсный потенциал, техногенную нагрузку, загрязненность депонирующих сред тяжелыми металлами, устойчивость ландшафтов и экологический риск природопользования и т. д.).

S. Сильные стороны

1. Высокое ландшафтное разнообразие территории Республики Мордовия, обусловленное расположением в зоне контакта ландшафтов смешанных лесов Окско-Донской низменности и лесостепи Приволжской возвышенности. 2. Географическое положение республики вне зон катастрофического проявления природных явлений эндогенного и экзогенного происхождения. 3. Значительные ресурсы вод в карбонатном каменноугольно-пермском водоносном горизонте. 4. Наличие значительных ресурсов месторождений строительных материалов. 5. Здоровый тренирующий климат. 6. Распространение значительных площадей плодородных черноземных почв. 7. Высокое биологическое разнообразие экосистем лесных и лесостепных ландшафтов. 8. Обширная сеть ООПТ (заповедник, заказники, национальных парк, более 100 памятников природы). 9. Сложившаяся структура хозяйственного каркаса и выгодное экономико-географическое положение относительно транспортных магистралей. 10. Низкий уровень социальной конфликтности населения. 11. Развитая образовательная база, постоянно обогащаемая интеллектуальной средой. 12. Наличие всех составляющих научно-производственного цикла. 13. Наличие объектов природного и исторического наследия в культурном ландшафте.

W. Слабые стороны

1. Разная устойчивость литогенной основы ландшафтов и локальное проявление экзогенных геолого-геоморфологических процессов — эрозии, оползнеобразования, карста, суффозии. 2. Повышенная минерализация и высокое содержание фтора и железа в воде каменноугольно-пермского водоносного горизонта в южной и восточной Мордовии. 3. Формирование обширной депрессионной воронки в основном водоносном горизонте и ухудшение качества подземных вод в зоне функционирования Саранско-Рузаевского промышленного узла. 4. Ограниченные ресурсы строительного камня и песчано-гравийных смесей. 5. Значительная мозаичность структуры почвенного покрова, развитие плоскостной и линейной эрозии. 6. Формирование ореолов техногенного загрязнения атмосферы, почв, малых рек и других депонирующих сред в населенных пунктах и пригородных зонах. 7. Отсутствие мощностей по переработке твердых отходов. 8. Высокая степень износа инженерной инфраструктуры городов и поселков. 9. Высокая антропогенная трансформация экосистем лесостепи. 10. Преобладающая часть ООПТ расположена в ландшафтах смешанных лесов. 11. Неблагоприятная демографическая ситуация. 12. Отток населения и исчезновение малых населенных пунктов. 13. Высокая степень заболеваемости, особенно органов дыхания, систем кровообращения и пищеварения. 14. Унаследованные тенденции обеднения культурного (национального) ландшафта.

O. Возможности

1. Эффективное использование географического положения республики относительно крупных промышленных и культурных центров. 2. Ландшафтно-экологическое зонирование и адаптация хозяйственного каркаса к структуре природных комплексов. 3. Освоение ресурсов подземных вод карбонатного каменноугольно-пермского водоносного горизонта западной Мордовии. 4. Завершение строительства Сурского водовода. 5. Экономическое стимулирование внедрения ресурсосберегающих и экологических технологий. 6. Многоканальное финансирование природоохранных мероприятий. 7. Организация производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции, вне зон техногенного влияния. 8. Развитие рекреации и туризма на базе существующих ООПТ в ландшафтах смешанных лесов и объектов культурного наследия. 9. Разработка кадастра объектов природного и культурного наследия. 10. Формирование на территории республики эффективной экологической инфраструктуры. 11. Использование высокого уровня информатизации. 12. Улучшение качества медицинской помощи.

T. Внешние угрозы

1. Трансграничное загрязнение атмосферы промышленными предприятиями Центрального экономического района при господствующем западном переносе воздушных масс. 2. Загрязнение рек Сура и Мокша сбросами загрязненных вод промышленных предприятиях Пензенской области. 3. Недостаточное государственное финансирование природоохранных мероприятий. 4. Неблагоприятные демографические процессы, снижение рождаемости и старение населения России. 5. Обострение конкуренции по всем видам хозяйственной деятельности. 6. Опасность техногенных катастроф в связи с износом оборудования и инженерной инфраструктуры.

Рисунок 1

SWOT-анализ геоэкологического состояния ПСПС республики

ГИС «Мордовия» функционирует в системе ArcView. В процессе решения конкретных задач по моделированию геоэкологических процессов в ПСПС республики А. К. Коваленко разработаны следующие подсистемы: 1) оценка пространственной организации, структуры и однородности ПСПС на основе морфометрических и информационных показателей (исследование пространственной схемы точечной, линейной и полигональной координатных моделей); 2) оценка структуры природно-социально-производственных систем, основанная на мерах ориентировки, формы и отношений осей, длин, периметров и площадей географических объектов; 3) оценка расчлененности территории и плотности расположения объектов, базирующаяся на количественном отношении объектов к единице площади (ландшафтной раздробленности и ландшафтной однородности территорий), основанная на алгоритмах теории информации и методах математической статистики; 4) оценка структуры территорий на основе морфологических функций и функций геометрического трансформирования растровых моделей, географических полей); 5) поиск закономерностей и оценки взаимосвязи геоэкологических объектов и явлений на основе способов картографического изображения и статистического анализа взаимосвязей [3; 10].

Синтез информации о свойствах природных компонентов в ГИС «Мордовия» проводится с использованием *ландшафтного принципа*, нацеливающего на признание значимой роли ландшафтной структуры в формировании базового каркаса ПСПС и во многом определяющего развитие деструктивных геоэкологических процессов (геофизических, геохимических, биоэкологических и др.). Данный принцип базируется на использовании методических подходов к составлению ландшафтных карт, схем типологического и индивидуального ландшафтного районирования, методик ландшафтного нормирования техногенных нагрузок. Именно на основе комплексного ландшафтоведения в контакте с другими

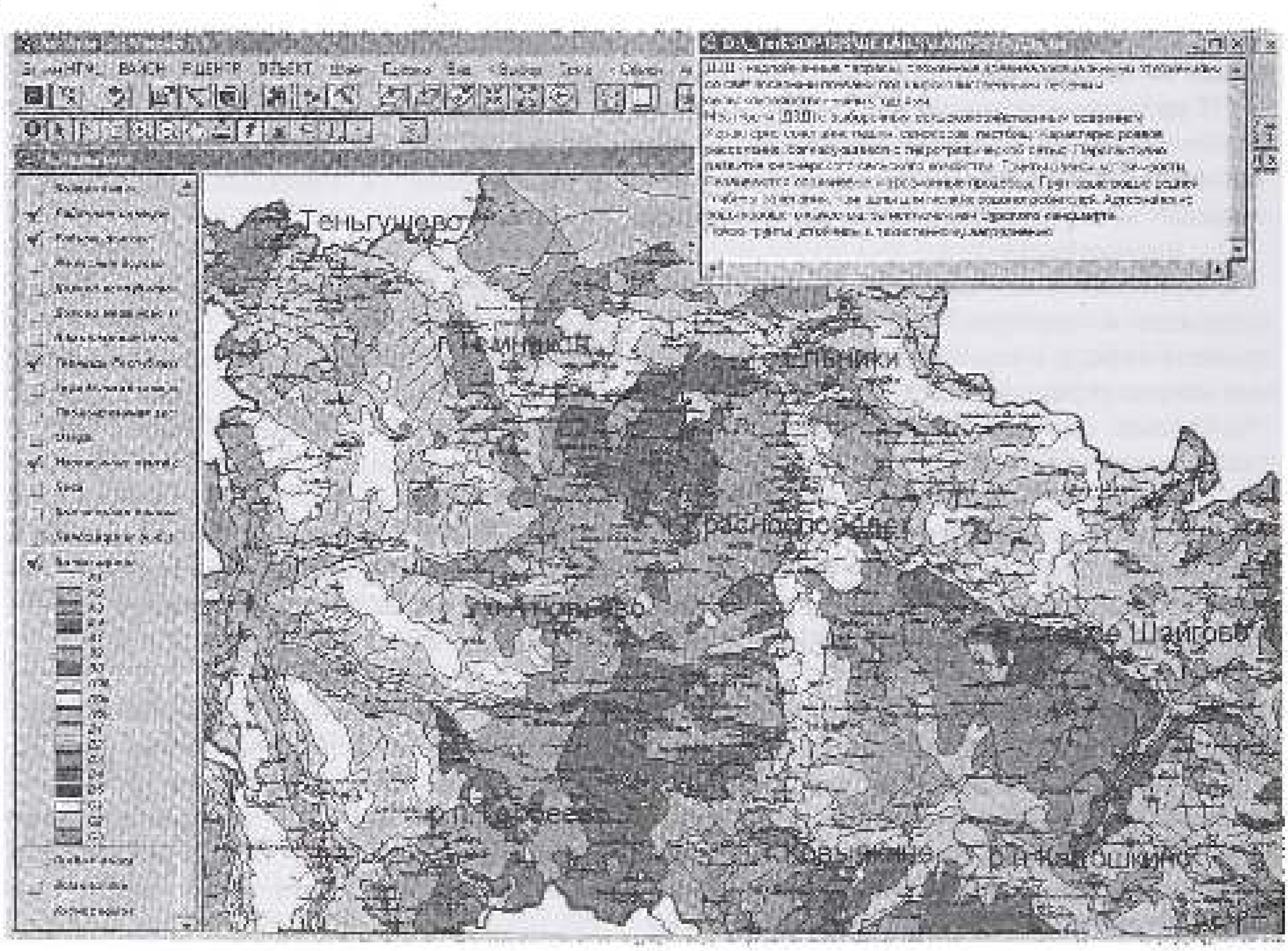


Рисунок 2

ГИС «Мордовия»: фрагмент ландшафтной карты

географическими науками, экологией и информатикой в конце XX в. создаются качественно новые предпосылки для развития интегрального научного направления — геоэкологического, изучающего вопросы пространственной организации культурных ландшафтов, планирования их хозяйственного освоения и охраны. Ландшафтный принцип используется при комплексной и компонентной индикации и оценке состояния и прогнозирования поведения ПСПС.

Для регионального геоэкологического анализа ПСПС и ландшафтного планирования природоохранных мероприятий в ГИС «Мордовия» разработана среднемасштабная электронная ландшафтная карта (рис. 2). В качестве исходных данных о структурно-генетической основе ландшафтов, характере и степени антропогенных природных комплексов использованы тематические карты и космические снимки Landsat 7. Ландшафтная карта обеспечивает отражение распределения конкретных классов, типов и родов природных комплексов по территории республики. При детализации оценки экологического состояния локальных природных, природно-антропогенных и геотехнических систем в ГИС «Мордовия» обеспечивается разработка крупномасштабных ландшафтных карт. Методика их составления апробирована при ландшафтно-экологическом зонировании Мордовского национального парка «Смольный», экспертизе района планируемого строительства Мордовской ГРЭС, экологическом обосновании проектных решений в градостроительной документации Саранска и Краснослободска, районных центров Зубова Поляна и Торбеево.

Важнейшим аспектом в экологической оценке состояния ПСПС является определение закономерностей возникновения и развития ПСПС, причин обострения экологических проблем. *Историко-генетический принцип* в исследовании ПСПС наиболее полно раскрывается в концепции хозяйственного освоения территории К. П. Космачева [5]. Анализируя процессы пионерного освоения территории, он пишет: «Хозяйственное освоение территории — это включение в народное хозяйство страны (в географическое разделение труда) новых площадей, которые захватываются теми или иными отраслями хозяйства и их сочетаниями (в конце концов ТПК)...» [5, с. 8]. В этой же работе автор расширяет определение понятия «освоение» рассмотрением непрерывного характера человеческой деятельности, в результате чего природная основа территории постоянно видоизменяется и обогащается техническими сооружениями. При этом К. П. Космачев отмечает, что «активной стороной, определяющей тип освоения территории, всегда является общество. На результат освоения в значительной степени зависит и от природной основы территории, от того, как она принимает воздействие общества, насколько она способна накапливать результаты человеческого труда и сохранять их в течение длительного времени. Следовательно, при освоении территории необходимо сопоставление двух групп взаимосвязанных процессов — производственных и природных. От сочетания и взаимодействия этих процессов и зависит освоение территории, в ходе которого создается основа для размещения производительных сил» [5, с. 9]. Пространственно-временной анализ процесса освоения ландшафтов позволяет раскрыть особенности адаптации хозяйственной деятельности к морфологической структуре вмещающего природного ландшафта, формировании природного и исторического наследия, направленности и интенсивности развития деструктивных экологических процессов.

Проведенный анализ хозяйственного освоения ландшафтов современной Мордовии позволил выделить следующую последовательность смен состояний культурных ландшафтов: присваивающее хозяйство; остаточные формы присваивающего хозяйства и неолитической революции; развитие скотоводческо-земледельческого хозяйства; формирование мордовского этноса; довлеющее влияние великорусской культурной среды; сельскохозяйственное мелкокрестьянское освоение, ремесленно-промысловое и зарождение промышленного производства [9]. Расставленные реперы хозяйственного освоения ландшафтов особенно важны при оценке природного и исторического наследия региона как важного ресурса развития рекреации и туризма.

Современный период освоения ландшафтов республики характеризуется сложным взаимодействием качественно разных типов хозяйственной деятельности — сельскохозяй-

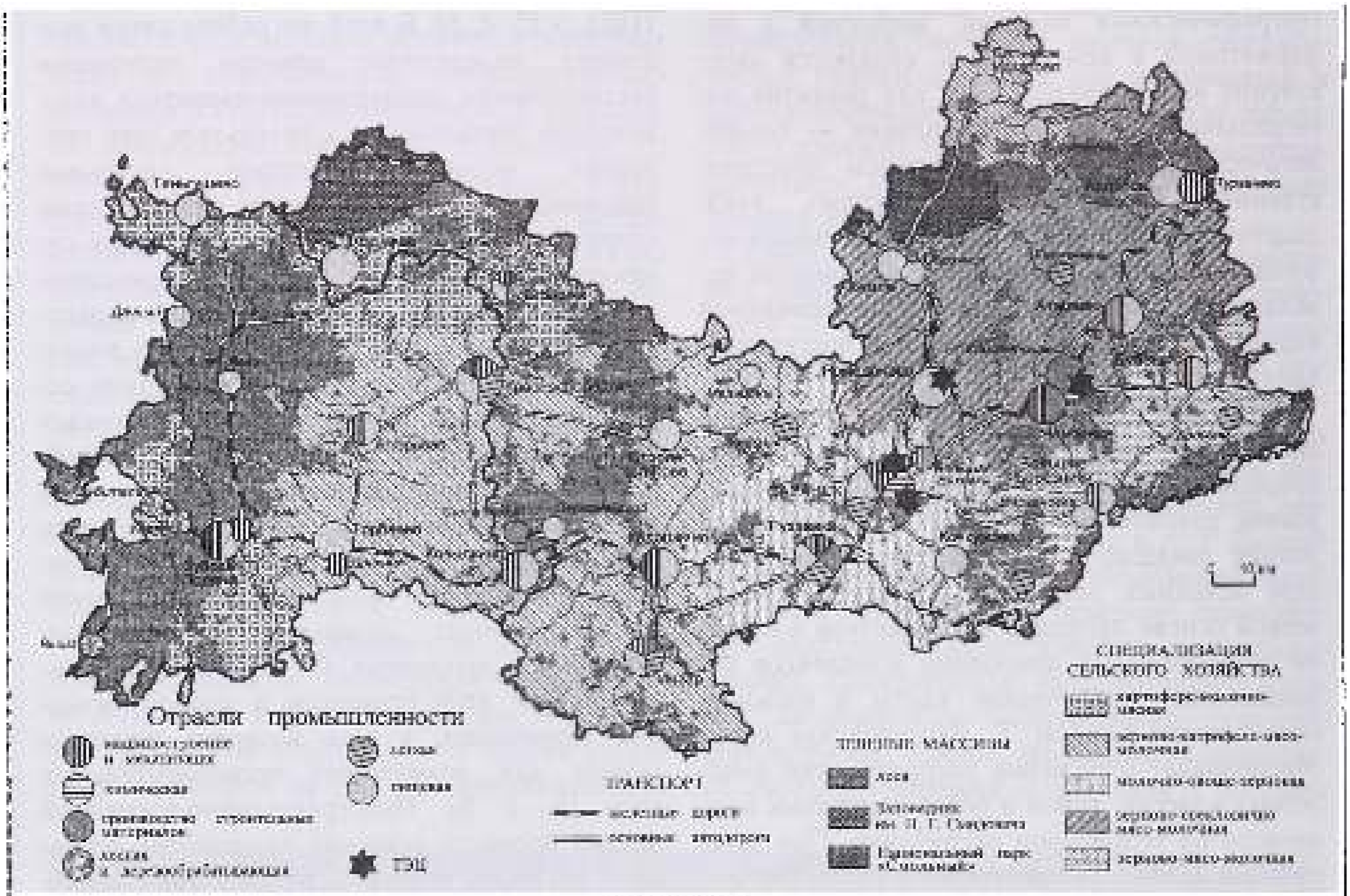


Рисунок 3

ГИС «Мордовия»: хозяйственный каркас Республики Мордовия

ственной, лесохозяйственной, промышленной и др. В силу этого для регулирования процессов хозяйственного освоения и планирования культурных ландшафтов важно соблюдение *природопользовательского принципа*, регламентирующего учет особенностей функционирования и взаимодействия селитебных, промышленных, транспортных, горно-технических, сельскохозяйственных, рекреационных, природоохранных элементов в ПСПС. Он призван обосновать режим использования природных ресурсов с сохранением средо- и ресурсовосстанавливающих функций ландшафтов. Это является основой для экологического обоснования хозяйственной деятельности при разработке прединвестиционных, предпроектных, проектных документов; организации экологического мониторинга за состоянием ПСПС. Важнейшей задачей геоэкологических исследований при этом является разработка комплекса мероприятий по созданию оптимального эколого-хозяйственного баланса региона, обеспечивающего экологическую безопасность функционирования ПСПС. Особое значение при систематизации информации уделяется вопросам выделения геоэкологических ограничений хозяйственного освоения ландшафтов.

В качестве исходной информации для планирования природопользования в ГИС «Мордовия» используется блок «Природные условия и ресурсы», включающий следующие базы данных: «Подземные воды», «Геология», «Рельеф», «Климат», «Поверхностные воды», «Почвы», «Растительность и животный мир», «Аномальные (катастрофические) явления в ландшафтах». Они несут комплексную информацию о пространственно-временном распределении природных условий и ресурсов, структуре и устойчивости ландшафтов.

Для реализации природопользовательского принципа необходим комплексный анализ хозяйственного каркаса Республики Мордовия (рис. 3).

ГИС «Мордовия» раскрывает особенности территориальной организации промышленности — историю и современное географическое размещение, характеристику мощности

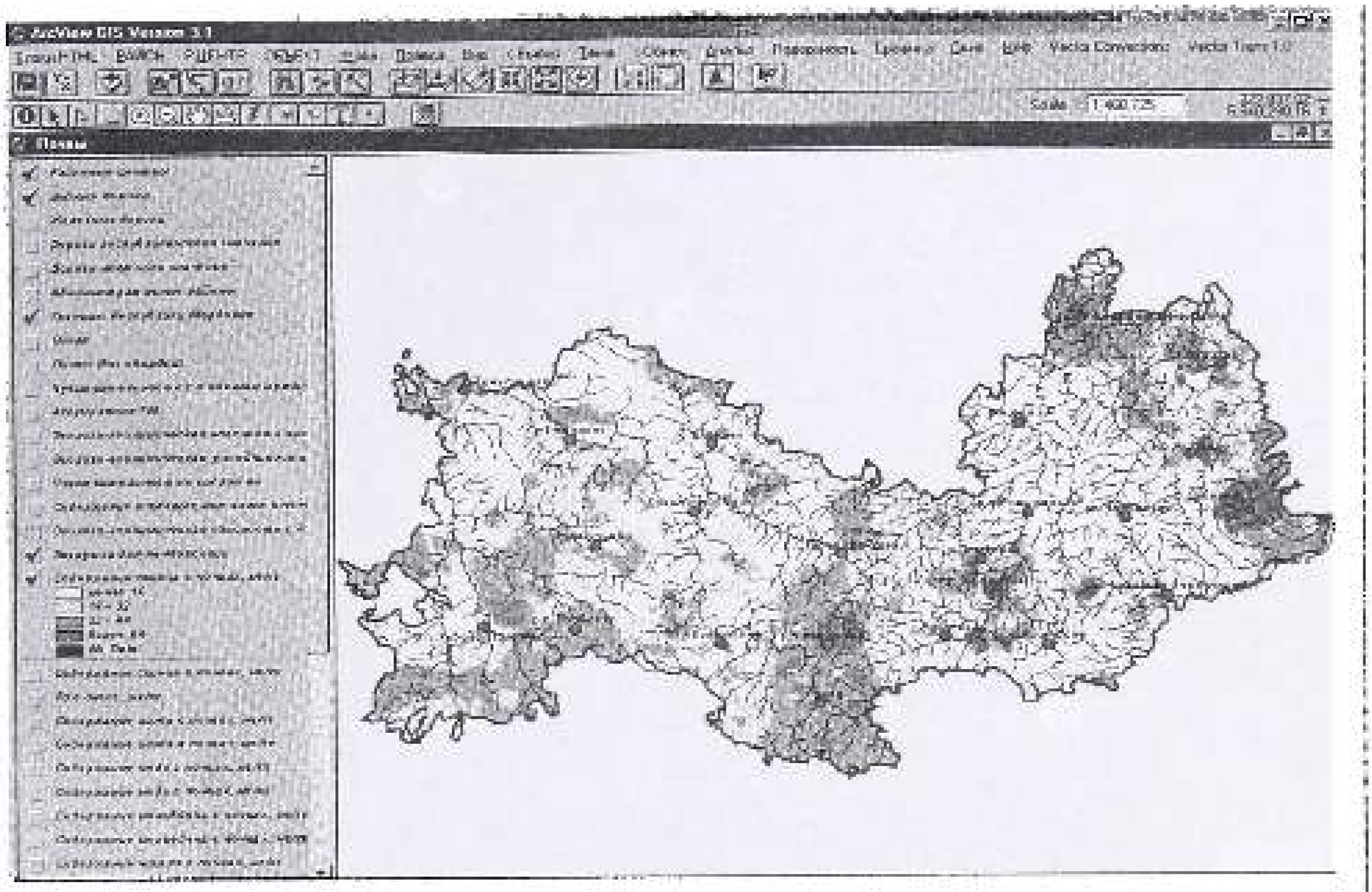


Рисунок 4

ГИС «Мордовия»: моделирование содержания свинца в снеге

или значения промышленных центров (с точки зрения геоэкологического анализа эти карты, равно как и используемые при их создании базы данных, важны тем, что они показывают размещение основных источников загрязнения окружающей среды); размещение сельскохозяйственного производства, его эволюция в плане расширения (сокращения) сельскохозяйственных угодий различных типов, интенсивность ведения сельского хозяйства и перспективы его специализации; территориальное размещение путей сообщения (железных дорог, автодорожной сети, линий воздушного транспорта с характеристикой их значения, грузопотоков и т. д.), а также нефте- и газопроводов.

Значимость соблюдения социально-экологического принципа при геоэкологическом анализе территории для целей ландшафтного планирования состоит в том, что геоэкологическое состояние ПСПС во многом определяется характером принимаемых управленческих решений в обеспечении динамического равновесия во взаимоотношениях природных и производственных подсистем. Социальные образования представляют центральное звено ПСПС. С одной стороны, они зависят от природных и хозяйственных подсистем, с другой — ошибки в управлении обусловливают развитие многих геоэкологических процессов. Социально-экологический принцип при этом рассматривается как осознание геоэкологических проблем в региональных ПСПС и ориентирует на целенаправленную деятельность социума по сохранению и улучшению средо- и ресурсовосстанавливающих функций ландшафтов.

В геоэкологический анализ состояния ПСПС также вовлекаются базы данных: население — географическое размещение, рождаемость, смертность, миграции, возрастно-половая структура; этнографические карты (национального состава, национальной культуры); состояние и тенденции изменения медико-демографической ситуации.

Для эколого-социальной оценки ПСПС в ГИС «Мордовия» сформированы компьютерные базы данных и программы, использование которых позволяет оперативно составлять моноэлементные карты распределения химичес-

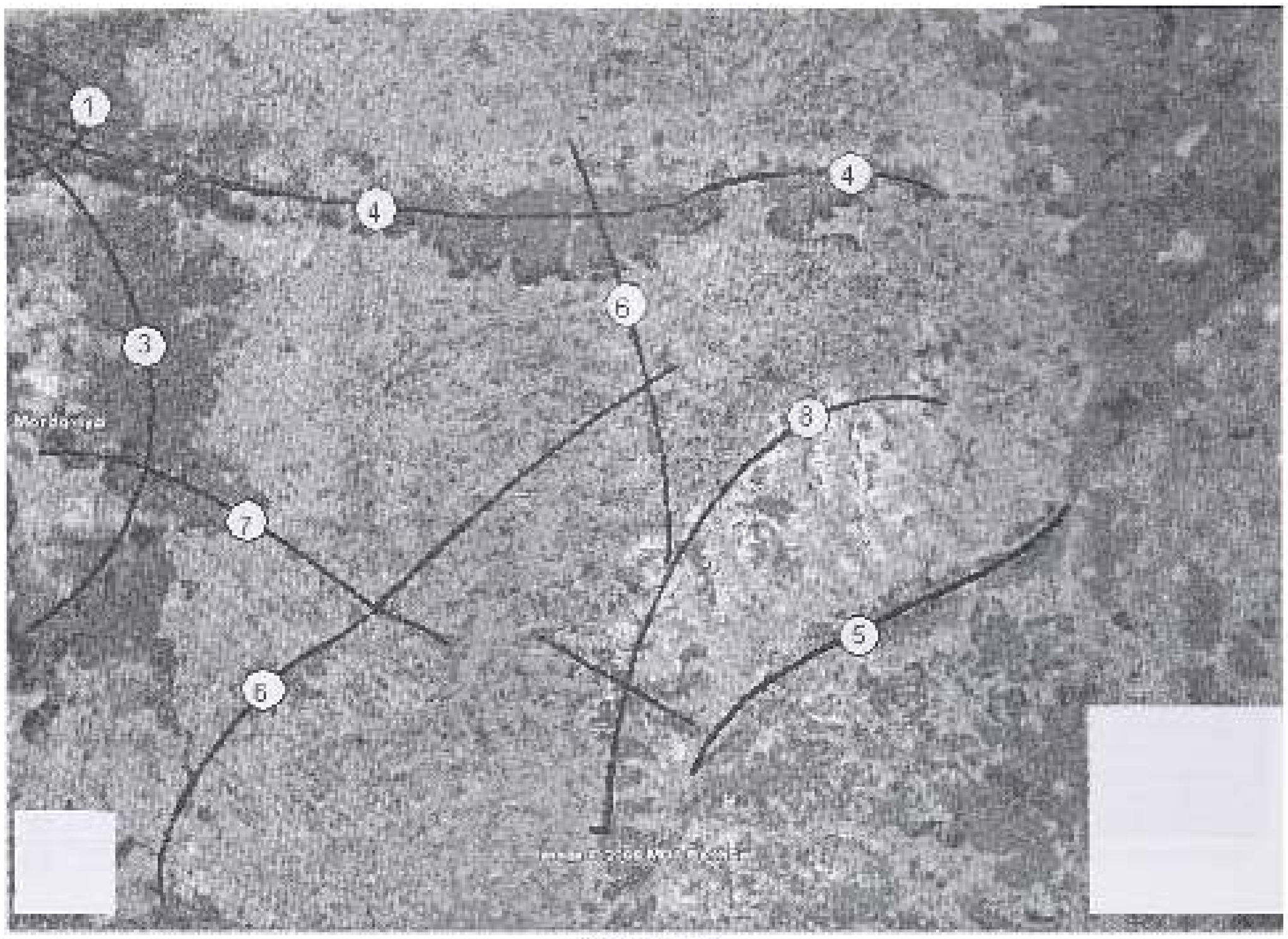


Рисунок 5

ГИС «Мордовия»: выделение зон экологического равновесия (космический снимок взят из поисковой системы Google Earth)

1 — Темниковский региональный узел зон экологического равновесия; 2 — Вадская региональная зона экологического равновесия (расположена к западу от левого края космического снимка); 3 — Мокшинская республиканская зона экологического равновесия (Примокшанье); 4 — Алатырская республиканская зона экологического равновесия (Заалатырье); 5 — Присурская республиканская зона экологического равновесия (Присурье); 6 — Исса-Инсаро-Нуйская республиканская зона экологического равновесия; 7 — Сивинско-Инсарская республиканская зона экологического равновесия; 8 — Сурско-Алатырская республиканская зона экологического равновесия

ких элементов в почвах и в пыли, накопленной снегом (рис. 4); полиэлементные карты по суммарному показателю загрязнения почв и снежного покрова, по суммарному показателю нагрузки; графики радиальной и латеральной дифференциации химических элементов в различных типах почв и ландшафтно-геохимических катенах; карты распределения пылевой нагрузки; комплексные карты динамики загрязнения ландшафтов; карты геохимической устойчивости почв к различным техногенным воздействиям (поступлению малоподвижных тяжелых металлов, умеренно подвижных анионов и кислотному загрязнению); рассчитывать содержание химических элементов в донных отложениях, почвенном и снежном покровах на конкретных участках. Математико-статистическая обработка тематических баз данных даст возможность устанавливать корреляционные и функциональные связи между распределением тяжелых металлов в различных компонентах ПСПС.

Геоэкологический анализ ландшафтов, особенностей их хозяйственного освоения и современного использования, характера проявления деструктивных процессов и расположения ООПТ позволяет определить пространственную структуру региональных и респуб-

ликанских элементов экологического каркаса, оптимизация природопользования в котором создаст предпосылки для сохранения наиболее значимых средоресурсовосстанавливающих функций природных территориальных комплексов: восполнение запасов подземных вод, предотвращение развития эрозионных и других деструктивных геоэкологических процессов, очистку воздушных масс, сохранение биологического разнообразия (рис. 5).

Современная разработанность методических подходов геоэкологической оценки состояния региональных и локальных ПСПС для целей ландшафтного планирования позволяет выделить следующие приоритетные направления исследований в выделенной сфере: 1) разработка ландшафтной программы Республики Мордовия; 2) составление ландшафтных планов административных районов и особо охраняемых природных территорий. Особый акцент должен быть сделан на гармонизацию взаимодействия природных, социальных и производственных систем, что позволит минимизировать развитие деструктивных геоэкологических процессов, сохранить здоровую среду обитания, улучшить пейзажный облик культурного ландшафта Мордовии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бауэр Л.** Забота о ландшафте и охрана природы / Л. Бауэр, Х. Вайничке. М.: Прогресс, 1971. 264 с.

2. Водные ресурсы Мордовии и геоэкологические проблемы их хозяйственного освоения. Саранск, 1999. 188 с.

3. Геоэкологический анализ состояния природно-социально-производственных систем. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2001. 260 с.

4. Геоэкология населенных пунктов Республики Мордовия. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. 2001. 240 с.

5. **Космачев К. П.** Пионерское освоение тайги (экономико-географические проблемы) / К. П. Космачев. Новосибирск: Наука, 1974. 144 с.

6. Культурный ландшафт города Саранска (геоэкологические проблемы и ландшафтное планирование). Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. 2002. 160 с.

7. Культурный ландшафт Мордовии (геоэкологические проблемы и ландшафтное планирование). Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2003. 204 с.

8. Мордовский национальный парк «Смольный». Саранск: НИИ регионологии при Мордовском университете, 2000. 88 с.

9. Руководство по ландшафтному планированию. Том 1. Принципы ландшафтного планирования и концепция его развития в России / Государственный центр экологических программ. М, 2000. 136 с.

10. **Ямашкин А. А.** Геоэкологический анализ процесса хозяйственного освоения ландшафтов Мордовии. / А. А. Ямашкин. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2001. 232 с.

11. **Ямашкин А. А.** Геоинформационные технологии в ландшафтном планировании и прогнозировании деструктивных геоэкологических процессов / А. А. Ямашкин, А. К. Коваленко // Мордовия: наука, инновация, новые технологии. 2004. № 2. С. 16 — 21.

Поступила 14.02.07.

ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ КАК ОБЪЕКТЫ РЕКРЕАЦИИ И ТУРИЗМА

Н. А. Емельянова, кандидат географических наук

Организация особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Республике Мордовия началась в 1930-е г. с учреждения Мордовского государственного заповедника им. П. Г. Смидовича. Необходимость организации новых ООПТ возникла в 1960 — 1970-е гг. Учрежденные государственные заказники позволили частично восстановить и сохранить численность охотничье-промысловых видов животных. Экспедиции в 1970 — 1980-х гг. выявили 58 уникальных объектов — это был следующий этап формирования сети охраняемых участков. В середине 1990-х гг. сеть расширилась организацией национального парка и памятников природы. В настоящее время их количество равно 106 [1]. Большинство ООПТ республики лесные. По нашим расчетам, древесной растительностью этих участков в процессе фотосинтеза выделяется свыше 3 млн т кислорода, очищается от углекислого газа свыше 1 млн куб. м воздуха, улавливается свыше 7 млн т пыли и свыше 20 тыс. т. окислов серы. Леса заповедника и национального парка «Смольный» способны увеличить речной сток соответственно на 6,1 и 6,9 млн куб. м и участвуют в формировании малых рек республики. Региональные ООПТ являются местом сохранения редких и исчезающих видов растений и животных. Занимая 11,4 % от общей площади республики, эти участки ослабляют техногенные нагрузки, оздоравливают среду обитания, способствуют сохранению биоразнообразия.

В связи с ухудшением здоровья населения республики возрастает рекреационно-оздоровительная роль особо охраняемых природных территорий, которая определяется следующим образом. Во-первых, некоторые из них, такие как лечебно-оздоровительные местности, непосредственно создают условия для восстановления и поддержания утраченного здоровья. Во-вторых, такая категория ООПТ, как национальный парк, удовлетворяет потребности в активном отдыхе, предоставляя условия для экскурсий, туристических маршрутов, на которых происходит общение с природой, имеющей большой психотерапевтический эффект. Благодаря сохраненной эстетической ценности такие территории вызывают высокие и благородные волнения, стимулируют творчество, умственную и духовную деятельность.

Анализ физико-географических, эстетических и экологических свойств охраняемых природных участков республики позволяет развивать на них следующие виды туризма (табл. 1).

Рекреацию и туризм нужно развивать под надлежащим экологическим контролем. Эффективными мерами, предотвращающими отрицательные последствия рекреационного воздействия, являются определение потенциальной устойчивости природных комплексов к внешнему воздействию и расчет допустимых рекреационных нагрузок.

В соответствии с характеристиками природных комплексов выделены следующие их группы по степени устойчивости к рекреационным нагрузкам: 1) весьма устойчивые; 2) устойчивые; 3) слабоустойчивые; 4) неустойчивые; 5) весьма неустойчивые.

© Н. А. Емельянова, 2008

Таблица 1

Особо охраняемые природные территории Республики Мордовия, рекомендуемые для рекреации и туризма

Виды туризма	Объекты ООПТ
1. Лечебно-оздоровительный, к которому относится не просто потребность в лечении, но и ее сочетание с некоторыми функциями туризма	НП* «Смольный»; ПП*: Емашевская роща, урочище «Санаксарская дача», оз. Шелубей, оз. Мордовское, оз. Вядькишево, оз. Имерка, лендрарий педучилища Зубово-Полянского района, Сивиньская лесная дача, Лесная дача Шакаловка, Селищенская дубовая роща, оз. Жегалово, оз. Светлое, оз. Инорка, оз. Чурелки, урочище «Шмелёв пруд», оз. Инерка, оз. Раужо, оз. Ладка, оз. Плетень вильге, Парк культуры и отдыха и сад-больница им. В. П. Филатова Ромодановского района; родники: Святой, Богоявленский, Часовня. Участок спелового леса, ботанический сад МГУ им. Н. П. Огарева
2. Культурно-познавательный, включающий зрелищно-развлекательные, туристско-оздоровительные программы, занятия по интересам	Мордовский заповедник; НП «Смольный»; фаунистические заказники; ПП: ботанический сад МГУ им. Н. П. Огарева. Родники: Святой, Богоявленский, Часовня, урочище «Санаксарская дача», карстовое оз. Пиявское, карстовый провал с оз. Ендовище, оползень «Кошель-гора», дендрарий педучилища Зубово-Полянского района, Дубовая роща, урочище «Белые озера», оз. Инерка, Симкинский ландшафтный заказник, оз. Большое Палкино
3. Утилитарный, основанный на использовании побочной продукции леса, а также охота и рыболовство	НП «Смольный»; ПП: Емашевская роща, оз. Шелубей, оз. Мордовское, оз. Вядькишево, оз. Имерка, Сивиньская лесная дача, лесная дача Шакаловка, Селищенская дубовая роща, оз. Жегалово, оз. Светлое, оз. Инорка, оз. Чурелки, оз. Инерка, оз. Раужо, оз. Плетень вильге
4. Приключенческий, объединяющий все путешествия, связанные с активными способами передвижения и отдыха на природе, имеющие своей целью получение новых ощущений, впечатлений, улучшение физической формы туриста	НП «Смольный»; ПП: оз. Инерка, Емашевская роща, лесная дача Шакаловка
5. Деловой — проведение конференций, семинаров, приемов, презентаций и т. п.	НП «Смольный»
6. Научный — проведение экспедиций, ведение полевых практик студентов, организация экологических лагерей и др.	Мордовский заповедник; НП «Смольный», ПП: Дубовая роща, оз. Широкое, урочище «Белые озера», оз. Инерка, Симкинский ландшафтный заказник, оз. Большое Палкино, оз. Крахмальное

Примечание: НП — национальный парк; ПП — памятники природы

На долю неустойчивых и слабоустойчивых к рекреационному воздействию приходится большая часть территории лесного фонда Республики Мордовия — 491 тыс. га, или 84 % территории. На долю устойчивых и весьма устойчивых природных комплексов приходится лишь 16 % лесного фонда [2].

В национальном парке «Смольный» по степени устойчивости к рекреационным нагрузкам выделены следующие группы: 1) устойчи-

вые — природные комплексы вторичной моренной равнины на правобережье Алатыря. Моренные суглинки обладают достаточным запасом влаги, что позволяет растительности более стойко переносить вытаптывание и делает более легким ее восстановление. Устойчивы к рекреационным нагрузкам и природные комплексы лиственных лесов на водно-ледниковой равнине. В то же время широко распространенные здесь маломощные пески обусловливают активизацию эрозионных процессов. Деградация ландшафта ослаблена в силу значительного разнообразия травяного покрова, хорошо скрепляющего почву. Высокой устойчивостью отличаются луговые пойменные природные комплексы с нормальным увлажнением; 2) слабоустойчивые — природные комплексы надпойменных террас с хвойными лесами; 3) неустойчивые — природные комплексы котловин и западин. На долю устойчивых к рекреационному воздействию ПТК приходится 39,67 %, доля неустойчивых ПТК составляет 27,84 % территории парка [3].

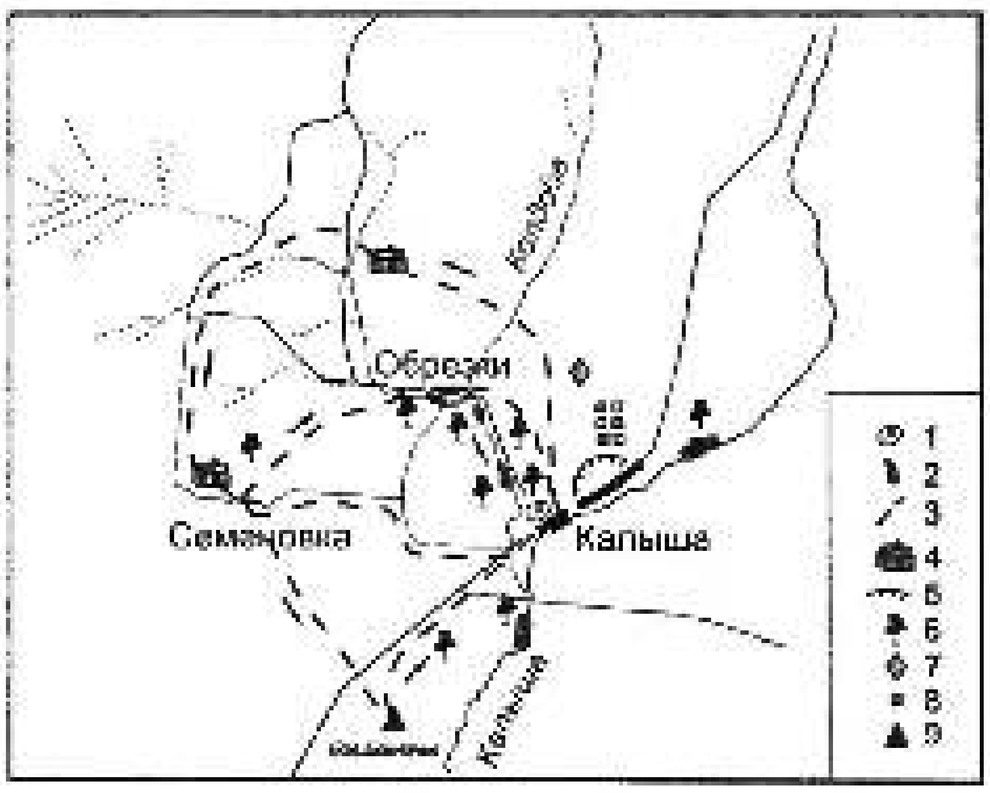


Рисунок 2

Схема идеальной организации территории центральной части Национального парка «Смольный» в рекреационных целях

Условные обозначения: 1 — стоянка для машин отдыхающих; 2 — водоемы зоны отдыха «на лоне природы»; 3 — маршруты туристско-познавательных троп; 4 — приюты для пеших путешественников на туристско-познавательной тропе; 5 — зона увеселений (нечто вроде парка культуры и отдыха); 6 — площадки для пикников; 7 — смотровая площадка; 8 — кемпинги; 9 — памятник природы

Ни законодательное обеспечение охраны, ни искусственное ограничение посещаемости не могут предупредить переиспользование ценных в научном или рекреационном отношении объектов, если вблизи их не созданы условия для отвлечения отдыхающих на более ординарные ресурсы и территории. Интенсификация рекреационного использования периферийных и прилегающих к охраняемым участкам земель, создание множества возможностей для массовых форм отдыха вблизи ООПТ служат важной предпосылкой предотвращения избыточного «пресса» на охраняемые природные комплексы. В качестве примера мы разработали схему «идеальной» организации рекреационной территории в НП «Смольный» (рис. 2).

Сосредоточение большинства отдыхающих планируется в лесной деревне Капыша, через которую проходит дорога с твердым покрытием. Этому будут способствовать зоны увеселений с ресторанами, кафе под открытым небом, аттракционами и кемпингами, а также наличие смотровой площадки, с которой открывается великолепный вид на ландшафты национального парка. Кафе и бары под открытым небом, каскад водоемов с оборудованными площадками для пикников отвлекут, как отмечено исследованиями социологов и психологов, до 90 % посетителей.

Непреодолимым препятствием для проникновения и посещения заповедной зоны, местообитаний ценных животных и растений, уязвимых участков парка для большинства отдыхающих будет служить густой, труднопроходимый лес или созданные дополнительно полосы густого ельника или боярышника.

Формирование трех маршрутов различной протяженности с оборудованными стоянками и кострищами, применение прямых указаний для использования определенной стоянки, регулирования количества рекреантов в группе (8 — 10 чел.) и интенсивности движения будет способствовать снижению рекреационной нагрузки на природные комплексы.

Таким образом, организация рекреационно-туристической деятельности на особо охраняемых природных территориях республики не только будет способствовать оздоровлению населения, но и может стать стимулом нового для нашего региона направления экономической деятельности — рекреационного бизнеса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в 2006 году. Саранск, 2007. 92 с.

2. **Каверин А. В.** Рекреационное лесопользование в Мордовии: проблемы и перспективы / А. В. Каверин, Ю. Н. Гагарин, О. Ю. Тарасова, Н. А. Емельянова // Наука и инновации в Республике Мордовия: Материалы 3-ей Респ. науч.-практ. конф. «Роль науки и инноваций в развитии хозяйственного комплекса региона»: Ч. 2. Естественные науки. Саранск, 2004. С. 152 – 158.

3. Мордовский национальный парк «Смольный» / А. А. Ямашкин, Т. Б. Силаева, Л. Д. Альба [и др.]; НИИ регионологии при Мордов. ун-те. Саранск, 2000. 88 с.

Поступила 14.02.07.

ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

А. В. Каверин, кандидат географических наук,
доктор сельскохозяйственных наук
М. М. Гераськин,
А. В. Ненастин

Подходы и методы экологического планирования земель (сюда также относят ландшафтное и архитектурно-ландшафтное планирование, уход за ландшафтом) многообразны, что легко проследить на примере известной книги Л. Бауэра и Х. Вайничке [1]. В нашей стране широко известен метод экологической оптимизации аграрных ландшафтов [17; 18; 19], который основывается на учении В. В. Докучаева о выработке «норм, определяющих относительные площади пашни, лугов, леса и вод; такие нормы, конечно, должны быть сообразны с местными климатическими, грунтовыми и почвенными условиями, а равно и с характером господствующей сельскохозяйственной культуры и пр.» [3].

В последнее десятилетие и отечественная наука активно возобновила исследования в области экологической оптимизации агроландшафтов. В авангарде этих исследований — ученые Воронежского аграрного университета, где под руководством профессора М. И. Лопырева образована научная школа ландшафтного земледелия и землеустройства. Это направление опирается на сравнительно новую экологическую ветвь — ландшафтную (географическую) экологию и развивает ее в приложении к земледелию. Задачей направления является экологическая оптимизация аграрных ландшафтов с биологизацией земледелия.

Большое теоретическое и методологическое значение для развития указанного направления, по мнению М. И. Лопырева, имеют научные концепции адаптивного, экологического и ландшафтно-экологического земледелия, представленные в трудах А. А. Жученко [4], А. Н. Каштанова [7], В. И. Кирюшина [8], Б. М. Миркина [11], Ю. Одума [12].

Однако отправной точкой для всех направлений по экологизации земледелия и землеустройства, разрабатываемых научной школой М. И. Лопырева, является экологическая аксиоматика, заимствованная из теоретических трудов Н. Ф. Реймерса [16] и интерпретированная применительно к земледелию.

В большом ряду экологических теорем, используемых при экологической оптимизации агроландшафтов, центральное место отведено закону — максимальной (равновесной) урожайности, который убедительно иллюстрирует и дополняет кривая Ю. и Г. Одумов [15, с. 15] (рис.).

© А. В. Каверин, М. М. Гераськин, А. В. Ненастин, 2008

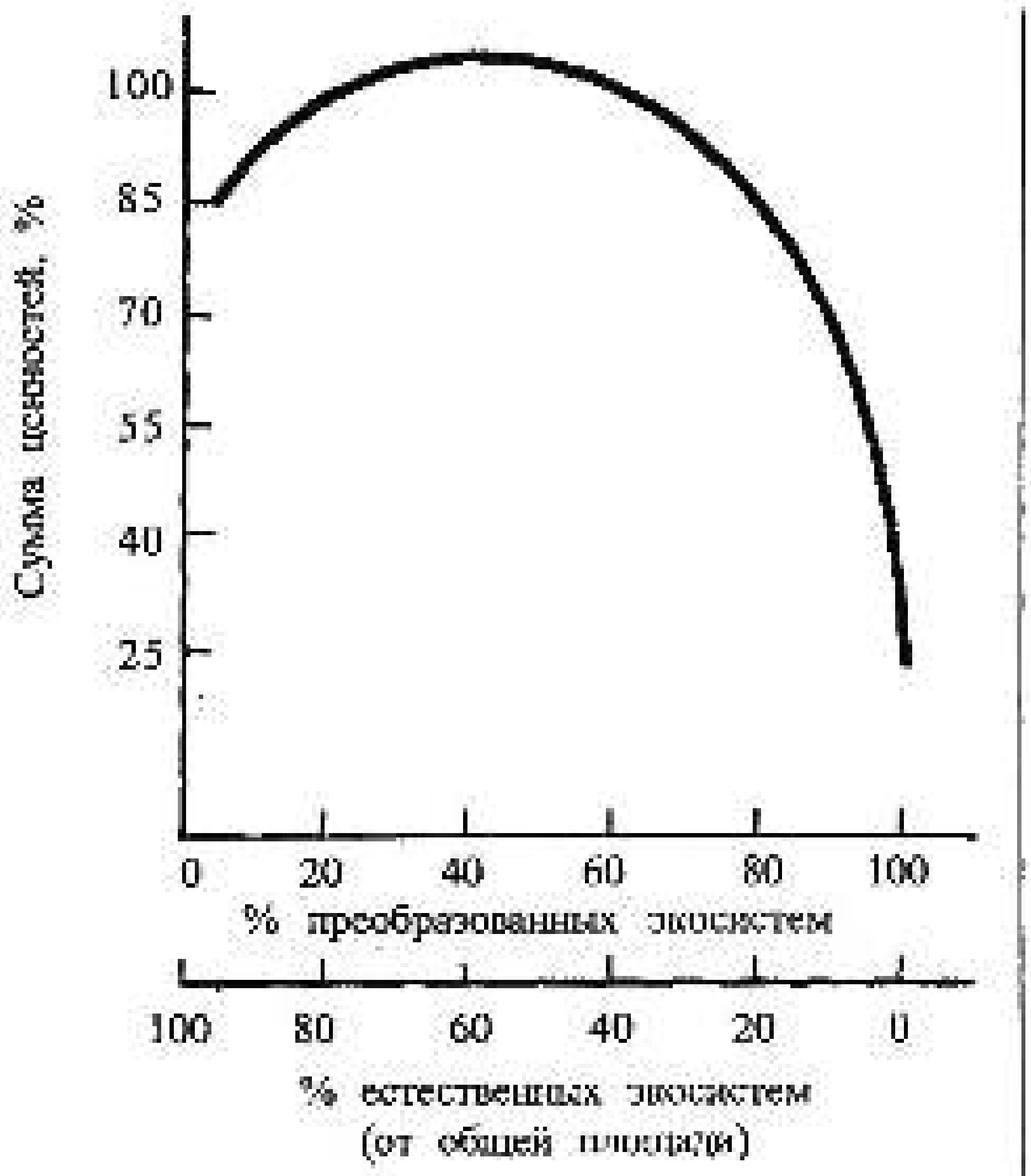
На основе энергетическо-модельного подхода эти авторы исчислили суммарную полезность территории в зависимости от степени ее освоенности. Полная освоенность (распаханность) территории приводит к минимуму полезной продукции, равному 25 % от возможного максимума он достигает при 40 % освоенной территории и 60 % площадей естественных экосистем.

Кафедра экологии и природопользования Мордовского государственного университета уже более десяти лет поддерживает научные связи с Воронежской научной школой ландшафтного землеустройства. Происходит обмен теоретическими и методическими разработками, ведется апробация подходов и методов земельного планирования.

Результаты наших исследований и рекомендации по эколого-экономической оптимизации структур сельскохозяйственных земель и посевных площадей [5; 6] оказались в поле внимания руководства земледельческой отрасли республики. В частности, по нашей инициативе с 1986 г. в Мордовии доля пашни в структуре сельскохозяйственных угодий снизилась на 12,5 % (табл. 1).

В целом за последние 15 лет 211,4 тыс. га низкопродуктивной пашни, крайне неблагоприятной для возделывания зерновых, зернобобовых и тем более пропашных культур, были переведены под пастбища и сенокосы. Это прежде всего склоновые земли со светло-серыми лесными, средне- и сильносмытыми, средне- и сильнощебневатыми глинистыми и тяжелосуглинистыми почвами, а также светло-серыми лесными и дерново-подзолистыми почвами на различных супесях и песках. Наличие таких земель в структуре пашни заметно снижало продуктивность, эффективность и устойчивость земледелия, отвлекая материально-энергетические и трудовые ресурсы.

В структуре посевных площадей за последние 17 лет площадь под зерновыми и зернобобовыми культурами сократилась в 1,61 раза. Одновременно внедрены почвозащитные севообороты, и в этой связи площади многолетних трав увеличились в 1,86 раза, составив 31 % от общей посевной площади региона. Данные структурные изменения в направлении экологической оптимизации земледелия привели к уменьшению материальных и энергетических затрат (устранен дефицит горючесмазочных материалов), а также



Рисунок

Кривая Одумов — суммарный эколого-социально-экономический эффект при различных соотношениях площадей преобразованных и естественных экосистем. Целесообразное экологическое равновесие (100% получаемых полезностей) возникает при соотношении 40% первых и 60 % вторых (Одум Ю., Одум Г., 1972)

к «рекордной» для республики урожайности зерновых (23,5 ц / га) и валовому сбору зерна (более 1 млн т) в 2002 и 2006 г.

Для закрепления и развития достигнутого успеха необходимы дальнейшие шаги в направлении внедрения эколого-ландшафтных систем земледелия и землеустройства. Только при комплексном эколого-экономическом и эколого-ландшафтном подходе при проведении внутрихозяйственного землеустройства можно рассчитывать на возможное решение многоплановой проблемы охраны и рационального использования земельных угодий как части природной среды и основного средства производства в сельском хозяйстве. Наглядно об этом свидетельствуют результаты экспериментальных проектов. Например, в качестве экспериментальных проектов внутрихозяйственного землеустройства на агроландшафтной основе группой специалистов Государственного университета по

Таблица 1

Структура и динамика земельного фонда Республики Мордовия по категориям и угодьям

Категория земель	1990 г.		2000 г.		2005 г.		Изменения (+/–), тыс. га	
	Площадь, тыс. га	% от общей площади	Площадь, тыс. га	% от общей площади	Площадь, тыс. га	% от общей площади	2005 г. к 1990 г.	2005 г. к 2000 г.
1. Земли сельскохозяйственного назначения	1 779,6	68,1	1 694,0	64,8	1 686,1	64,5	–93,5	–7,9
в том числе: сельскохозяйственные угодья	1 570,2	88,2	1 554,0	91,7	1 546,4	91,7	–23,8	–7,6
из них: пашня	1 252,6	79,8	1 072,6	69,0	1 041,2	67,3	–211,4	–31,4
залежь	2,9	0,2	26,5	1,7	30,4	2,1	+27,5	+3,9
многолет. насажд.	5,8	0,3	9,5	0,6	9,5	0,6	+3,7	—
сенокосы	51,6	3,3	55,2	3,6	54,8	3,5	+3,2	–0,4
пастбища	257,3	16,4	390,2	25,1	410,5	26,5	+153,2	+20,3
2. Земли поселений	156,3	6,0	127,9	4,9	128,2	4,9	– 28,1	+0,3
3. Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи и т. д.	52,9	2,0	44,5	1,7	44,5	1,7	–8,4	—
4. Земли особо охраняемых территорий и объектов	32,6	1,2	68,9	2,6	68,9	2,6	+36,3	—
5. Земли лесного фонда	586,7	22,5	655,5	25,1	656,2	25,1	+69,5	+0,7
6. Земли водного фонда	—	—	3,8	0,2	3,8	0,2	+3,8	—
7. Земли запаса	4,7	0,2	18,2	0,7	25,1	1,0	+20,4	+6,9
Итого земель в административных границах	2 612,8	100,0	2 612,8	100,0	2 612,8	100,0	—	—

землеустройству, с участием одного из авторов настоящей статьи [2], были составлены проекты по СХПК «Аловский» Атяшевского района в 1999 г. и по СХПК «Рассвет» Ардатовского района в 2004 г. отражающие идентичные природные, экономические и социальные условия значительной части территории Республики Мордовия. Первое хозяйство расположено в зоне опольно-эрозионного типа агроландшафта, а второе занимает часть лесной и лесостепной зоны с полесским и опольно-эрозионным типами агроландшафта.

Для эколого-ландшафтного обоснования проектов землеустройства на агроландшафтной основе, оценки его природоохранной организации территории сформирована специальная система показателей и выполнены необходимые расчеты (табл. 2).

Задача установления агроландшафтного состава и соотношения угодий в экологическом плане решается увеличением доли средостабилизирующих угодий (лесные насаждения, пастбища, сенокосы) с одновременным сокращением площади пашни. Сдвиги в структуре земельных угодий экспериментальных хозяйств были подчинены решению задачи восстановления саморегулирующей способности ландшафта, приспособлению форм землепользования и его пространственной организации к природному разнообразию территории при неуклонном росте продуктивности и производительности обрабатываемых земель.

Эффективность трансформации угодий можно оценить по коэффициенту дифференциации пашни или посевов, выражающуюся увеличением обособленности массивов пашни, удобной

Таблица 2

Эколого-ландшафтное обоснование при агроландшафтной организации территории экспериментальных объектов

Показатель	Ед-ница измерения	СХПК «Аловский»		СХПК «Рассвет»	
		на год землеустройства	по проекту	на год землеустройства	по проекту
Доля пашни, луга, лесонасаждений в землепользовании	%	81,5 : 0,1: : 2,7	81,3 : : 2,0 : 2,9	66,4 : : 4,1 : 2,8	67,9 : : 14,1 : 3,8
Количество участков на пашне	шт.	58	69	48	67
в том числе агроэкологически однородных	шт.	18	69	13	67
Средняя площадь агроэкологического участка	га	78	65	31	22
Коэффициент дифференциации пашни	ед.	12,5	16,62	3,23	4,27
Коэффициент экологической стабильности Территории	ед.	0,20	0,22	0,19	0,21
Коэффициент экологического влияния угодий	ед.	0,97	1,01	1,09	1,14
Коэффициент эрозионной опасности с / х угодий	ед.	0,49	0,36	0,37	0,26
Коэффициент эрозионной опасности пашни	ед.	0,52	0,38	0,44	0,29
Величина смыва почвы от водной эрозии (основополагающая в республике)	т / га	5,3	2,9	6,9	4,2
в том числе гумуса	т / га	0,22	0,14	0,29	0,18
Индекс эколого-ландшафтного разнообразия территории	м / га	25	32	47	61
Длина экотонов на 1 га пашни (густота сети)	м / га	27	38	55	77
Индекс продуктивности агроландшафта с учетом краевого эффекта	балл	4,4	6,2	7,9	10,5
Коэффициент антропогенной нагрузки (по 5-бальной шкале)	балл	4,0	3,9	3,7	3,6
Коэффициент относительной напряженности эколого-хозяйственного состояния	ед.	0,01	0,02	0,02	0,03
Коэффициент устойчивости земледелия (анализировались показатели не менее 20 лет в ряду 1975 — 2003 гг.)	ед.	до 1998 года 0,47	на 2002 год 0,41	на 2004 год 0,45	ожидается улучшение показателя

для технологической обработки. Он увеличивается по обоим хозяйствам на 32 — 33 %.

В целом по России территория считается экологически стабильной при коэффициенте экологической стабильности, равном 0,68. Однако Республика Мордовия (Поволжье) относится к экологически нестабильным территориям (К эк. ст. < 0,33): требует осуществления кардинальных мероприятий по охране окружающей природной среды. В экспериментальных хозяйствах эта величина и вовсе не превышает 0,21 — 0,22, хотя прослеживается увеличение по отношению к году землеустройства.

Дифференцированная агроландшафтная организация территории увеличивает длину границ угодий экотонов в СХПК «Аловский» с 27 до 38 м/га, в СХПК «Рассвет» с более благоприятной обстановкой — с 55 до 77 м / га. Все это положительно влияет на экологическое разнообразие территории обоих хозяйств и выбора оптимального использования земель.

Пропорционально длине экотонов, особенно границ средостабилизирующих угодий (сенокосов, пастбищ, лесных насаждений), возрастает продуктивность агроландшафта, связанная с влиянием «краевого эффекта». Проектируемая организация территории обеспечивает рост этого показателя в СХПК «Аловский» и «Рассвет» соответственно в 1,4 — 1,3 раза. Поскольку различные группы угодий оказывают неодинаковое антропогенное воздействие на природный комплекс, нами был выполнен расчет коэффициентов антропогенной нагрузки (по 5-балльной шкале) и относительной напряженности эколого-хозяйственного состояния. Полученные значения этих показателей также в пользу проектируемой организации территории (см. табл. 2).

Следует признать, что пока с большим трудом и крайне медленно в нашей республике происходит осознание преимущества ландшафтно-эко-

логической переориентации сельской местности. Доля пахотных угодий Мордовии на сегодняшний день составляет 43,1 % от общей площади. В ряде районов (Атяшевский, Лямбирский, Ромодановский, Октябрьский) этот показатель колеблется от 60 до 70 %, что не оправдано ни с экологической, ни с экономической точек зрения. В развитых европейских странах распаханность не превышает 30 % от территории, а чаще бывает вдвое меньше.

Наши предварительные расчеты [5] показывают, что эколого-ландшафтная оптимизация повысит лесистость территории республики на 7 % (вернет мордовской земле утраченные леса) и уже на первом этапе усилит ряд важнейших показателей (водность, урожайность сельскохозяйственных культур и др.), на 30 — 50 % увеличив рекреационные и отходоусваивающие свойства региона приблизительно на столько же.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бауэр Л.** Забота о ландшафте и охрана природы / Л. Бауэр, Х. Вайничке. М.: Прогресс, 1971. 264 с.

2. **Гераськин М. М.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий Республики Мордовия на агроландшафтной основе: автореф. дисс. ... канд. экон. наук / М. М. Гераськин. М., 2005. 26 с.

3. **Докучаев В. В.** Наши степи прежде и теперь / В. В Докучаев. М.: Сельхозиздат, 1938. 116 с.

4. **Жученко А. А.** Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция) / А. А. Жученко. Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1994. 148 с.

5. **Каверин А. В.** Экологическая оптимизация ландшафтов лесостепной зоны (на примере Мордовской АССР): автореф. дис. ... канд. геогр. наук / А. В. Каверин. Л., 1986. 21 с.

6. **Каверин А. В.** Экологические аспекты использования агроресурсного потенциала: дис. ... докт. сельскохоз. наук / А. В. Каверин. М., 1997. 60 с.

7. **Каштанов А. Н.** Факторы окружающей среды и их роль в земледелии // Международный агропромышленный журнал / А. Н. Каштанов. 1991. № 3. С. 61 — 62.

8. **Кирюшин В. И.** Экологические основы земледелия / В. И. Кирюшин. М.: Колос, 1996. 367 с.

9. **Лопырев М. И.** Ландшафтное земледелие и землеустройство / М. И. Лопырев // Земледелие. 1988. № 10. С. 20 — 22.

10. **Лопырев М. И.** Агроландшафты и земледелие / М. И. Лопырев, С. А. Макаренко. Воронеж: ВГАУ, 2002. 168 с.

11. **Миркин Б. М.** Растительные сообщества напших полей / Б. М. Миркин, Ю. А. Злобин. М.: Знание, 1990. 62 с.

12. **Одум Ю.** Экология: в 2 т. М.: Мир, 1986. Т. 1. 328 с.

13. Проектирование и внедрение эколого-ландшафтных систем земледелия на сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области: метод. руководство. Воронеж: Изд-во «Истоки», 1999. 186 с.

14. Региональный доклад о состоянии и использовании земель Республики Мордовия / Гос. ком. Респ. Мордовия по земельным ресурсам и землеустройству. Саранск: «Крас. Окт.», 2001. 96 с.

15. **Реймерс Н. Ф.** Охрана природы и охрана окружающей человека среды: слов.-справ / Н. Ф. Реймерс. М.: Просвещение, 1992. 320 с.

16. **Реймерс Н. Ф.** Экология (теория, законы, правила, принципы, гипотезы) / Н. Ф. Реймерс. М.: Россия молодая, 1994. 367 с.

17. **Чупахин В. М.** Ландшафты и землеустройство / В. М. Чупахин, М. В. Андрюшин М.: Агропромиздат, 1989. 255 с.

18. Экологическая оптимизация агроландшафтов / В. Л. Коприлявичус, Г. Б. Пауляускичус, Р. Б. Пакальнис. М.: Наука, 1987. 240 с.

19. **Ящухно В. М.** Формирование агроландшафтов и охрана природной среды / В. М. Ящухно, Ю. Э. Мандер. Минск, 1995. 108 с.

Поступила 14.02.07.

МНОГОМЕРНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ СТРУКТУРЫ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

А. В. Кирюшин, кандидат географических наук

Для географии и экологии остается актуальным изучение структуры конкретных территорий, правил ее организации. Поиск в теории и методологии в целом ориентируется на объяснение механизмов, определяющих возникновение конкретных территориальных структур, их количественный анализ, описание и моделирование. Настоящее исследование направлено на развитие методологии и методов многопланового количественного анализа межкомпонентных отношений, порождающих территориальные структуры ранга ландшафта. При этом в основу положено допущение о непротиворечивости и системном единстве континуального и дискретного, индивидуального и типологического. С технической точки зрения работа ориентирована на применение современных методов параметрической и непараметрической статистики и ГИС-технологий, создающих широкие возможности исследования межкомпонентных отношений.

Цель работы состояла в выявлении основных правил, определяющих пространственную структуру природных территориальных комплексов (ПТК), исследовании отношений между образующими их компонентами и построении соответствующей статистической модели.

Объектом исследования являются ПТК Мордовии. В основу работы положены материалы, содержащиеся в опубликованных и фондовых работах по рассматриваемому региону, выполненных сотрудниками географического и других факультетов МГУ им. Н. П. Огарева, а также геохимические данные о содержании микроэлементов в снеговой пыли, верхнем горизонте почв и донных отложениях, собранные НПЦ экологических исследований Мордовского университета в 1991 — 1998 гг. в ходе эколого-географических исследований территории РМ под руководством А. А. Ямашкина.

Под структурой в общем смысле понимается отношение порядка, определенное на том или ином множестве [8]. Наблюдаемая структура рассматривается как результат функциональных отношений, реализующихся на разных интервалах пространства — времени. Структура определяется через ее параметры, которые определяют ее форму в топографическом и многомерном пространстве. В качестве параметров структуры выделяются ее целочисленная и фрактальная размерность, число иерархических уровней, связь линейного размера и порядкового номера иерархического уровня, типы форм элементарных структур для каждого иерархического уровня, отношения изображения к базовым факторам. Варьирование параметров (число встречаемости типов форм для различных таксономических рангов и пространственных уровней иерархии) определяет разнообразие структуры [9].

Структура ландшафта формируется в результате взаимодействия компонентов в поле действия внешних факторов. Каждый компонент в свою очередь может рассматриваться как система, состоящая из переменных со сходной физической природой и сходными функциональными отношениями с другими компонентами (частями). Объединение компонентов в единую систему происходит в результате их взаимодействия, общего действия на компоненты внешних факторов и фактора, определяющего саморазвитие всей системы как единого целого (синергетический фактор) [10].

Исследование опирается на методологию системного подхода, реализуемую в рамках последовательного построения и анализа систем разного уровня иерархии. Дж. Клир предложил следующую схему этапов исследований [7]:

Уровень 0. Исходные системы (система различаемая как система).

Исследователь выбирает способ взаимодействия с изучаемым объектом. Частично он определяется целью, условиями исследования, а также имеющимися знаниями, относящимися к данному исследованию.

Уровень 1. Система данных. После того как исходная система дополнена данными

© А. В. Кирюшин, 2006

(реальные состояния основных переменных при определенном наборе параметров), она переходит на новый уровень и называется системой данных. Здесь данные уровня 0 взаимоупорядочиваются и систематизируются по естественным группам или по способу измерения (база данных).

Уровень 2. Порождающие системы. Во множество основных переменных входят переменные, определяемые исходными системами уровня 0, но преобразованные в форму, обеспечивающую их соизмеримость.

Уровень 3. Структурированные системы. Системы нижележащих уровней могут здесь соединяться, т. е. могут иметь некоторые общие переменные, которые выявляются в ходе анализа. Эти новые переменные отражают интегральные особенности отношений.

Уровень 4. Метасистемы. Определяют отношения между указанными ниже отношениями.

Эта общая логическая схема очень точно отображает основные этапы анализа сложных систем и определяет общий план ландшафтных исследований.

Исследование структуры ПТК осуществляется как с помощью дискретного, так и континуального подхода к анализу данных. В табл. 1 приведены конкретные методы анализа при том и другом подходе к решению задач настоящего исследования.

В нашем случае базовыми гипотезами, проверяемыми в исследовании, являются конкурирующие представления о непрерывности и дискретности пространственной структуры ландшафта и зависимости-независимости образующих его компонентов. В соответствии с этим состояние каждого компонента должно быть отображено через измеримые, характеризующие его переменные. Измерения по точности и качеству должны быть сопоставимы друг с другом. Если одна из переменных измерена с низкой точностью, то она в основном и будет определять, вне зависимости от точности измерения других переменных, возможности содержательной интерпретации изучаемых отношений.

Между всеми переменными априори предполагаются определенные отношения, однако величина и направление действия не задаются (нейтральная система). Вместе с тем на основе априорных соображений допускается, что литогенетические переменные, отражая основные черты генезиса и литологии, также связаны с переменными, описывающими рельеф, и влияют на перераспределение и процессы миграции влаги (гидрологические переменные) и элементов минерального питания. Переменные, описывающие рельеф, также отражают перераспределение влаги и процессы миграции и вместе с тем, возможно, влияют на формирование поля температур и территориальное перераспределение атмосферных осадков. Климатические переменные определяют характер и интенсивность миграции вещества и условия формирования растительного и почвенного покровов. Почва и растительность отображают общий эффект действия всех ландшафтных переменных.

Априорные представления позволяют предположить наличие в системе по крайней мере двух крупных, существенно независимых друг от друга факторов формирования его структуры. Один из них определяется эндогенными переменными, другой — экзогенными. Вместе с тем существенная независимость температурных условий и количества осадков предполагает, возможно, наличие еще одного фактора. Вполне вероятно, что особый фактор определяет также формирование облика растительности как переменной, в существенной мере зависимой от всех других и в то же время являющейся важнейшим интегральным компонентом формирования структуры ПТК. Таким образом, целочисленная размерность структуры системы предположительно может быть равна трем или четырем.

Рассматриваемый объект в соответствии с целями исследования и исходя из рассмотренных выше априорных представлений о характере и направлениях взаимодействия между частями ПТК на уровне исходной системы определяется через два параметрических множества: группу изучаемых исходных точек анализа и само пространство. Время как параметрическая переменная не рассматривается.

Переменные характеризуются через множество состояний, определенных на едином параметрическом множестве. Необходимо, чтобы число выделяемых состояний (градаций) факторов не слишком отличалось друг от друга для различных переменных (не более чем в 2 — 3 раза) [2]. С другой стороны, некоторые пере-

Таблица 1

Методы анализа данных при непрерывном и дискретном подходе

Задача	Метод анализа	
	Континуальный подход	Дискретный подход
Масштаб связей	Измерение дистанции между переменными	Измерение дистанции на основе оценки сопряженности
Характер связей	Модели регрессии	Таблицы соответствия (кросс-табуляция)
Определение размерности пространства	Многомерное неметрическое шкалирование, факторный анализ	Кластер-анализ
Физическая трактовка отношений	Регрессионный анализ базовых переменных от множества исходных и наоборот и использование независимых представлений	Использование внешних, независимых представлений о возможных механизмах взаимодействия
Изменение состояния системы на территории	Расчет изменения значений базовых переменных в пространстве	Классификация состояния в пространстве измеренных или базовых переменных
Анализ пространственной структуры	Анализ спектра пространственной изменчивости базовых переменных	Дисперсионный и дискриминантный анализ классификации в пространстве базовых и измеренных переменных
Определение нормы состояния, равновесные отношения	Модели линейной и нелинейной регрессии	Статистические параметры для классов
Определение области допустимых отклонений	Отклонения факторов, не выводящие систему за пределы принятых доверительных интервалов	Статистическая оценка экстремальных значений переменных в пределах классов территории
Выделение территорий, находящихся вне области равновесия	Выделение территорий, максимально отклоняющихся по своему состоянию от моделей (более 4 доверительных интервалов)	То же, что и при непрерывном подходе, по методам дисперсионного и дискриминантного анализа

менные (рельеф, почвы, растительность и др.) могут рассматриваться на разных иерархических уровнях. Поэтому для ряда переменных вводятся данные, характеризующие их на различных типологических уровнях. Использование для анализа разнородных и разномасштабных данных требует их приведения к единому параметрическому множеству. В качестве такой базы использована топографическая карта масштаба 1 : 200 000. Условие единой привязки к топографической основе и соблюдение единого масштаба всей информации осуществлено в результате создания компьютерной растровой модели всех перечисленных характеристик, выполненной в масштабе 1 : 1 км.

Для выявления масштаба связей между переменными была дана оценка их сопряженности на основе расчета информационных мер связи (дискретный подход) и рассчитаны ранговые коэффициенты корреляции (континуальный подход). Предварительный анализ показал, что между многими переменными существует весьма тесная связь, причем в значительной мере между собой связаны рельеф, почвы, растительность, генезис отложений. Между климатическими характеристиками также наблюдаются довольно устойчивые связи.

На основе рассчитанных мер связи была определена размерность пространства переменных. Она определялась как с использованием информационных, так и ранговых дистанций. На рис. 1 показано определение размерности системы по значению стресса при помощи многомерного шкалирования [4]. Различие между найденными и измеренными дистанциями определяется как сумма квадратов этих различий и называется стрессом. При многомерном шкалировании последовательно задают все меньшее число осей и определяют соответствующие конфигурации и стресс. Обычно начинают шкалировать с девяти осей, считая, что такая размерность вполне достаточна для описания даже самых сложных явлений. Для определения оптимальной размерности, т. е. потенциально действующих факторов, рассматривают характер изменения стресса при уменьшении размерности. Вполне понятно: чем меньше размерность, тем в среднем меньше точность отобра-

жение взаиморазмещения объектов и соответственно больше стресс. Если процесс чисто случайный, то увеличение ошибки происходит как экспоненциальная или мультипликативная функция от числа осей. Эту гипотетическую зависимость сравнивают с реальной, и по точке пересечения реальной функции стресса с гипотетической определяют оптимальную размерность.

Таким образом, из рисунка видно, что размерность пространства при использовании ранговых дистанций равна 3,0 — 3,1. Другими словами, все множество рассматриваемых переменных может быть сведено к трем базовым факторам, т. е. для анализа структуры ПТК достаточно рассматривать организацию этих трех латентных факторов.

На рис. 2 показано расположение переменных в пространстве выбранных трех факторов. Выделяются два крупных блока переменных, существенно независимых друг от друга по первому базовому фактору, который определяет большинство переменных во всех рассмотренных вариантах. Первый блок включает переменные, отображающие генезис и литологию покровных отложений, почвы, растительность, абсолютную отметку высот, уровень грунтовых вод, тип мезорельефа, тип водной миграции в верхнем горизонте почв. Во второй блок входят все климатические переменные (осадки, температура, высота снежного покрова), а также сток и экспозиция склонов.

Интерпретация физического смысла факторов осуществляется с помощью регрессионного анализа [9; 10]. В табл. 2 приведены коэффициенты детерминации переменных R^2 от выделенных факторов. Чем он выше, тем лучше описывается переменная в рамках выбранного пространства. Коэффициенты чувствительности показывают, каким образом переменные отображаются в пространстве базовых факторов. Знак говорит о направлении, а абсолютное значение о величине (нагрузке) фактора по каждой из переменных.

Жирным цветом показаны нагрузки, существенным образом определяемые тем или иным фактором. Так как регрессионный анализ является линейным методом, то наиболее правомочно использовать его результаты, полученные по ранговым дистанциям. Из таблицы видно, что большинство переменных хорошо описываются полученными факторами (коэффициент детерминации 0,4 — 0,7, что соответствует коэффициенту корреляции 0,6 — 0,9). Несколько слабее отображаются данными факторами годовые температуры, осадки, а также положение в мезорельефе и уровень грунтовых вод. Так как коэффициенты чувствительности по первому фактору наиболее высокие для большинства элементов (особенно для рельефа и литогенной основы), то он в целом может быть охарактеризован как интегральная характеристика, отображающая основные пространственные закономерности изменения литогенной основы ПТК и рельефа. В первую очередь он отражает пространственное варьирование первого блока переменных. Второй фактор в ранговой метрике в основном характеризует осадки и экспозицию склонов, а третий — растительность и температурные условия.

Используя коэффициенты чувствительности переменных к базовым факторам, на основе метода наименьших квадратов приведения уравнений к нормальному виду [1] рассчитываются значения трех факторов для каждой точки на местности (карте). В результате получаем непрерывные факторные отображения ПТК, интегрирующие в себе межкомпонентные отношения. Их физический смысл соответствует интерпретации полученных базовых факторов. На рис. 3 приведена мезомасштабная модель изменчивости первого базового фактора, которая раскрывает макрорегиональные особенности пространственной структуры ПТК, связанные во многом с геолого-геоморфологической структурой территории. Максимальным значениям фактора соответствуют низменности с флювиогляциальными отложениями и хвойными лесами на северо-западе, минимальным — возвышенности с элювиально-делювиальными отложениями и широколиственными лесами и лугами на юге и юго-востоке. Очень четко прорисовываются речные долины, что свидетельствует об их существенной роли в организации территории.

Удовлетворительное отображение регрессионной моделью большинства переменных позволяет также получить непрерывные модели для любой из переменных, включенных в общую факторную модель ПТК, и выявить пространственные закономерности их организации.

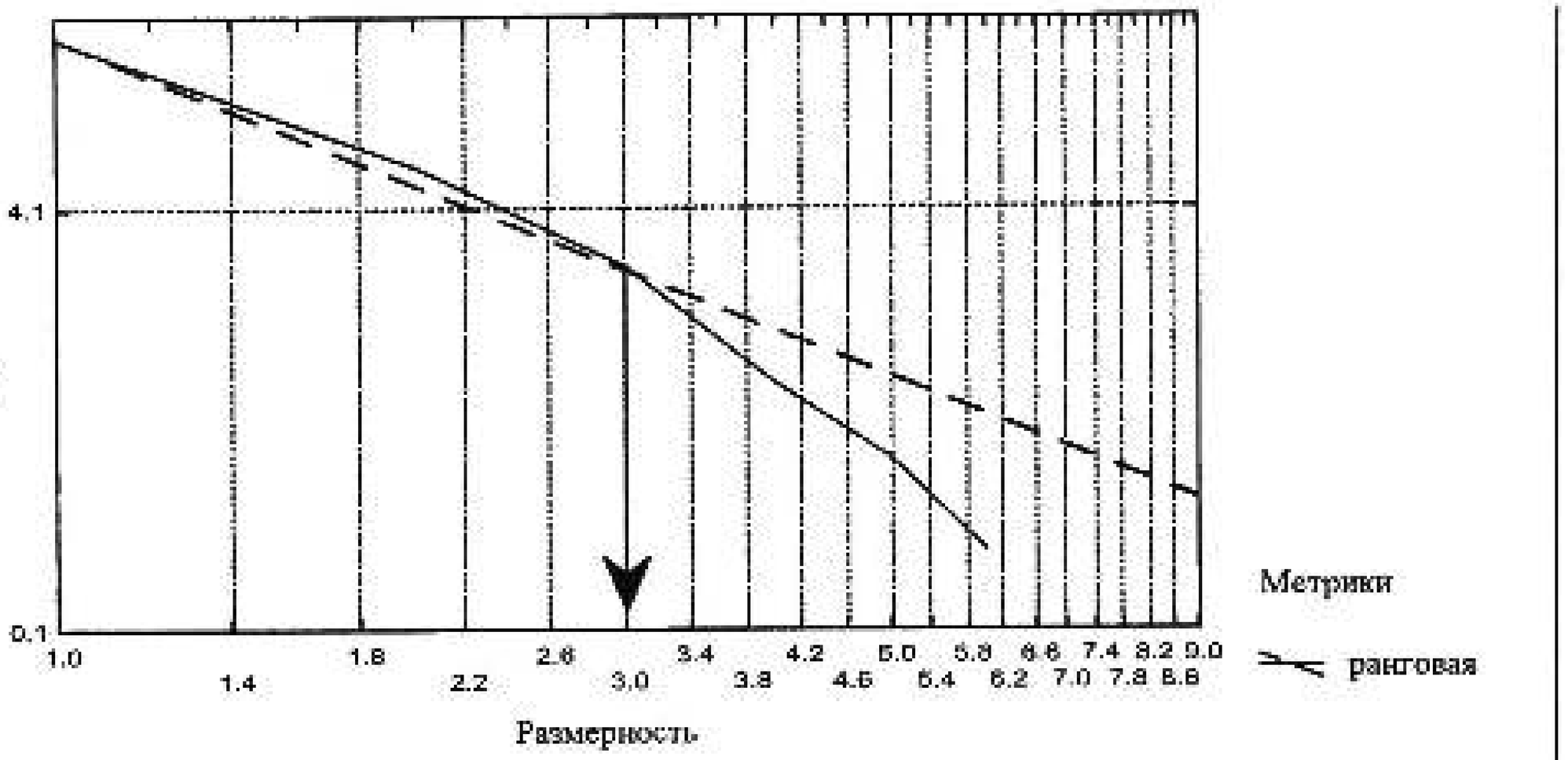


Рисунок 1

Определение размерности пространства системы

Распределение значений всех факторов, особенно первого, бимодально. Выделяются по крайней мере две локальные области с большей встречаемостью значений факторов. Это позволило провести дискретную классификацию ПТК. Она выполнена с помощью кластер-анализа (метод K-means) путем последовательных дихотомий для пяти иерархических уровней по исходным и стандартизованным значениям базовых факторов. Формально каждый из выделенных классов на любом уровне может быть ассоциируем с конкретным типом ПТК.

Через отображение классов ПТК в дискриминантных осях трех непрерывных факторов определяется их факторная идентификация и выявляется вклад дискретности и непрерывности (при гипотезе нормальности распределений значений факторов в одной генеральной совокупности). Чем выше качество отображения дискретных классов через непрерывные значения фактора, тем они более дискретны, и наоборот.

Ведущее значение на всех уровнях в обособлении таксонов принадлежит переменным, определяемым первым фактором. На нижних уровнях классификации повышается роль второго и третьего факторов (табл. 3). Высокое качество классификации на всех уровнях свидетельствует о существенной дискретности классов и хорошей их связи с независимо полученным непрерывным отображением.

Идентификация классов по переменным осуществляется на основе дискриминантного и дисперсионного анализа. В первом случае рассматривается отображение классов ПТК через независимые значения всех переменных, во втором — вклад классов ПТК в вариабельность ландшафтных переменных. При выделении классов на первом иерархическом уровне наибольшее индицирующее значение имеют подтипы почв (в дискриминантном анализе наивысшее значение F-критерия), литогенетические типы отложений (максимальное значение в дисперсионном анализе), гранулометрический состав почвообразующих пород, абсолютная высота, растительность, несколько ниже — зимние температуры.

Переменные, наилучшим образом описывающие дискретные классы, берутся в качестве основных при их идентификации, остальные — в качестве дополнительных. Учитываются также представления о влиянии переменных друг на друга, уточненные на основе факторной модели. Аналогичным образом были определены основные переменные для всех дихотомически полученных иерархических уровней. На основе таблиц кросс-табуляции были выявлены их характерные состояния. Как правило, по ведущей переменной они однозначно разделяются по классам, по дополни-

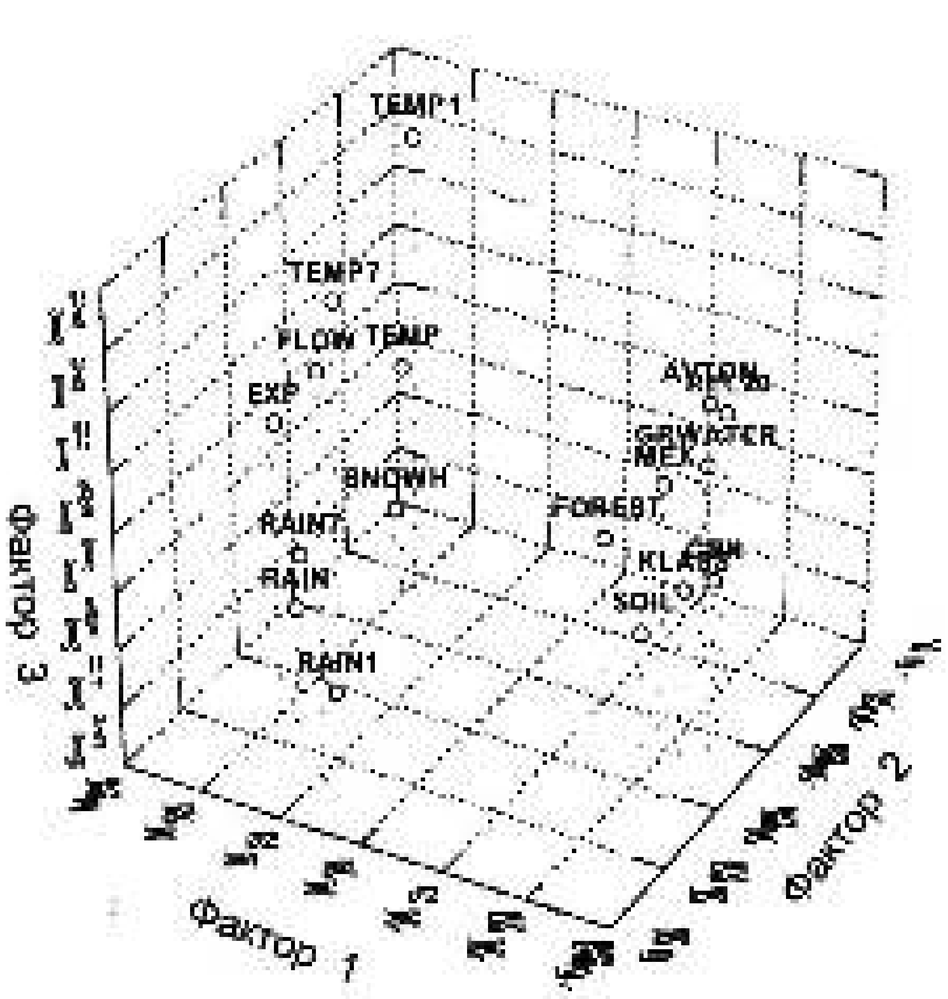


Рисунок 2

Положение переменных в пространстве базовых факторов

тельным — встречаются наиболее часто. Упрощенно (без введения в название дополнительных переменных) принципиальная схема организации иерархии представлена на рис. 4.

На рис. 5 приведена картосхема классов ПТК для третьего уровня иерархии (номера классов соответствуют приведенным на рис. 2).

Выделенные классы на этом уровне соответствуют видам ландшафтов, а территориальные обособленные группы внутри них — непосредственно ПТК этого ранга. Следует обратить внимание на тот факт, что точки, принадлежащие к одному типу, образуют естественные территориальные единства, демонстрируя тем самым соотношение между типологическим и индивидуальным.

Рассчитав постериорные вероятности (дискриминантный анализ) отнесения каждой точки пространства к классам ПТК и определив их среднее геометрическое, получаем меру равновесности, позволяющую выделить на местности норму состояния каждого ПТК для разных уровней иерархии. Очень низкие значение меры равновесности (при полном равновесии межкомпонентных отношений значение меры равно нулю) соответствует ядрам типичности ПТК (равновесным областям), высокое — пограничным зонам, в которых происходит постепенный (при широких зонах) или более резкий (при узких) переход от одного типа комплекса к другому. Чем уже такие граничные зоны, тем резче переходы между разными типичными ПТК и дискретнее пространство. Переходные зоны могут быть охарактеризованы как наиболее далекие от нормального или типичного состояния. В целом площадь «нормальных» (дискретных)

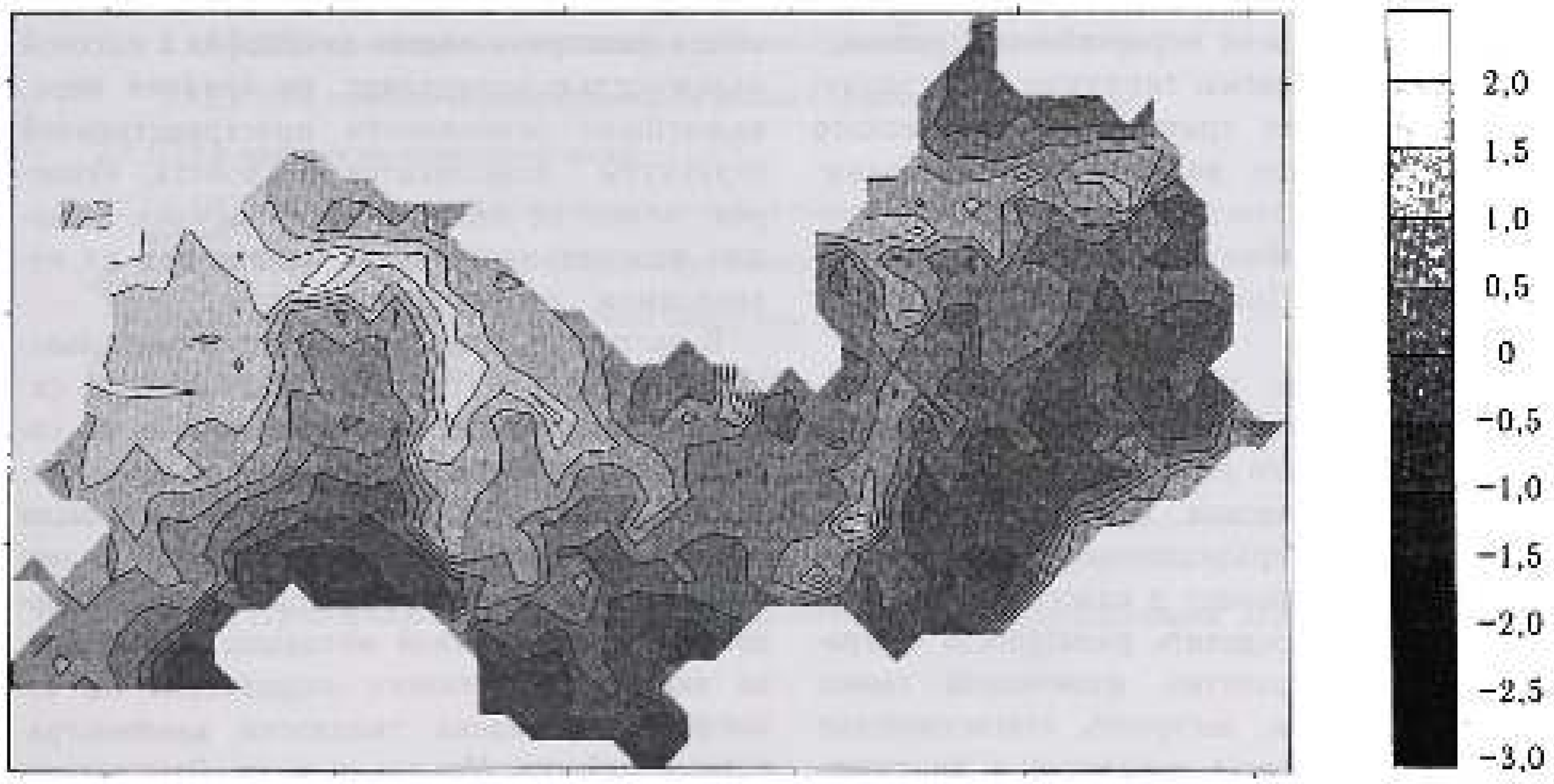


Рисунок 3

Непрерывное отображение межкомпонентных отношений по первому базовому фактору (мезомасштабная модель)

Таблица 2

Зависимость переменных от факторов, рассчитанных на основе ранговых и информационных дистанций (R^2 – коэффициент детерминации)

Переменные	Информационная метрика				Ранговая метрика			
	Коэффициенты чувствительности к факторам			R^2	Коэффициенты чувствительности к факторам			R^2
Генезис отложений	**–0,72**	0	0,09	0,56	**–0,81**	0,07	–0,05	0,68
Механический состав	**–0,46**	**–0,31**	0	0,41	**–0,67**	0,30	0,14	0,53
Подтип почв	**–0,68**	0	0	0,47	**–0,74**	0,21	0	0,59
Тип водной миграции	**–0,75**	0	0	0,57	**–0,80**	0,09	0	0,64
Растительные формации	**–0,44**	–0,28	**0,52**	0,74	**–0,70**	0,27	**0,43**	0,67
Уровень грунтовых вод	**–0,79**	**0,60**	0	0,64	**–0,42**	–0,32	0	0,34
абсолютная высота	**–0,80**	0,32	0,20	0,65	**–0,74**	–0,15	0,25	0,61
положение в мезорельефе	**–0,77**	**0,62**	0	0,63	**–0,46**	–0,32	0,08	0,32
экспозиции склонов	**–0,49**	0,18	**0,56**	0,54	**0,39**	**0,43**	0,25	0,41
годовые температуры	0,33	0,28	0,13	0,25	**0,42**	–0,27	0,15	0,28
летние температуры	**0,41**	0,21	0	0,29	**0,43**	0,12	**0,42**	0,40
зимние температуры	0.23	**0,41**	0	0,30	**0,45**	–0,40	**0,51**	0,70
годовые осадки	**0,50**	0	**0,31**	0,29	**0,36**	**0,56**	–0,27	0,52
летние осадки	**0,49**	0,16	**0,45**	0,44	**0,39**	**0,39**	–0,19	0,35
зимние осадки	0,17	0,10	0,08	0,06	0,12	**0,48**	–0,21	0,31
годовой сток	0.30	**–0,41**	–0,17	0,21	0	**0,59**	**0,45**	0,52

ПТК больше на всех иерархических уровнях. На рис. 6 приведены типичные и пограничные области для третьего иерархического уровня. Наиболее размытыми (переходными) ПТК оказываются классы 2.2.1 (с преобладанием хвойно-широколиственных лесов) и 2.1.1 (преимущественно долины транзитных рек).

Таким образом, последовательный системный анализ сложных географических систем позволяет не только решить в рамках большого набора статистических методов на количественной основе традиционные задачи построения ландшафтных карт и классификации ландшафта, но и определить размерность географического пространства, физический смысл базовых факторов, построить статистические модели, описывающие поведение в пространстве каждого компонента, выявить их равновесные и неравновесные отношения и описать их размещение по территории. Получаемая общая факторная модель ландшафта с высокой надежностью определяет, по крайней мере, важнейшие особенности пространственной структуры компонентов и свойств, непосредственно не включенных в анализ, и может рассматриваться как основа при их независимом исследовании.

В частности, приведенная модель использовалась нами для анализа геохимической системы (построенной на основе данных по содержанию микроэлементов в почвах, снеге, донных отложениях). На этой основе были определены ландшафтообусловленные нормы концентраций микроэлементов в почвах Мордовии. По изложенной методологии выполнена оценка техногенного воздействия на атмосферу, проведена типология административных районов Мордовии и др. Эти результаты неоднократно публиковались в различных статьях и были обобщены в коллективной монографии [3; 5; 6].

1. ПТК возвышенностей, сложены элювиально-делювиальными и морскими отложениями с преобладанием широколиственных лесов и луговых степей на серых лесных и черноземных почвах

1.1. ПТК с поверхностным стоком более 4 л / с на 1 кв. км

1.1.1. ПТК со среднегодовым количеством осадков менее 490 мм

1.1.1.1. ПТК с зимними температурами –12,2, –11,8 °С

1.1.1.2. ПТК с зимними температурами ниже –11,8 °С

1.1.2. ПТК со среднегодовым количеством осадков более 490 мм

1.1.2.1. ПТК с зимними температурами ниже –12,2 °С

1.1.2.2. ПТК с зимними температурами –12,2, –11,8 °С

1.2. ПТК с поверхностным стоком менее 4 л / с на 1 кв. км

1.2.1. ПТК со среднегодовым количеством осадков менее 490 мм

1.2.1.1. Автономные ПТК с глубоким залеганием грунтовых вод

1.2.1.2. Подчиненные ПТК с близким залеганием грунтовых вод

1.2.2. ПТК со среднегодовым количеством осадков более 490 мм

1.2.2.1. ПТК с зимними температурами –12,2, –11,8 °С

1.2.2.2. ПТК с зимними температурами ниже –12,2 °С

2. ПТК низменностей, сложенные флювиогляциальными отложениями, и долинные ПТК с преобладанием хвойно-широколиственных и мелколиственных лесов и пойменной растительностью на светло-серых, дерново-подзолистых и пойменных почвах

2.1. ПТК с зимними температурами –12,2, –11,8 °С

2.1.1. Подчиненные ПТК

2.1.1.1. ПТК пойменных ольховых лесов

2.1.1.2. ПТК пойменных и болотных лугов

2.1.2. Автономные ПТК

2.1.2.1. ПТК с хвойно-мелколиственными лесами с доминированием березы

2.1.2.2. ПТК с хвойно-мелколиственными лесами с доминированием осины

2.2. ПТК с зимними температурами выше –11,8 °С

2.2.1. ПТК с хвойно-широколиственными лесами и пойменными дубовыми лесами

2.2.1.1. Подчиненные ПТК с близким залеганием грунтовых вод

2.2.1.2. Автономные ПТК с глубоким залеганием грунтовых вод

2.2.2. ПТК с хвойными и мелколиственными лесами

2.2.2.1. Автономные ПТК с глубоким залеганием грунтовых вод

2.2.2.2. Подчиненные ПТК с близким залеганием грунтовых вод

Рисунок 4

Принципиальная схема иерархической классификации ПТК

Таблица 3

Базовые ландшафтные факторы, определяющие отображение классов ПТК различных иерархических уровней (дискриминантный анализ)

Иерархиеньы, участвующие в модели	*F*-критерий	Уровень значимости	Качество классификации, %
1-й уровень (2 класса)	2 303	0	96,5
Фактор 1	4 422	0	
Фактор 2	229	0	
2-й уровень (4 класса)	826	0	91,8
Фактор 1	1 700	0	
Фактор 2	572	0	
Фактор 3	409	0	
3-й уровень (8 классов)	653	0	89,7
Фактор 1	973	0	
Фактор 2	348	0	
Фактор 3	449	0	
4-й уровень (16 классов)	519	0	87,5
Фактор 1	572	0	
Фактор 2	489	0	
Фактор 3	483	0	

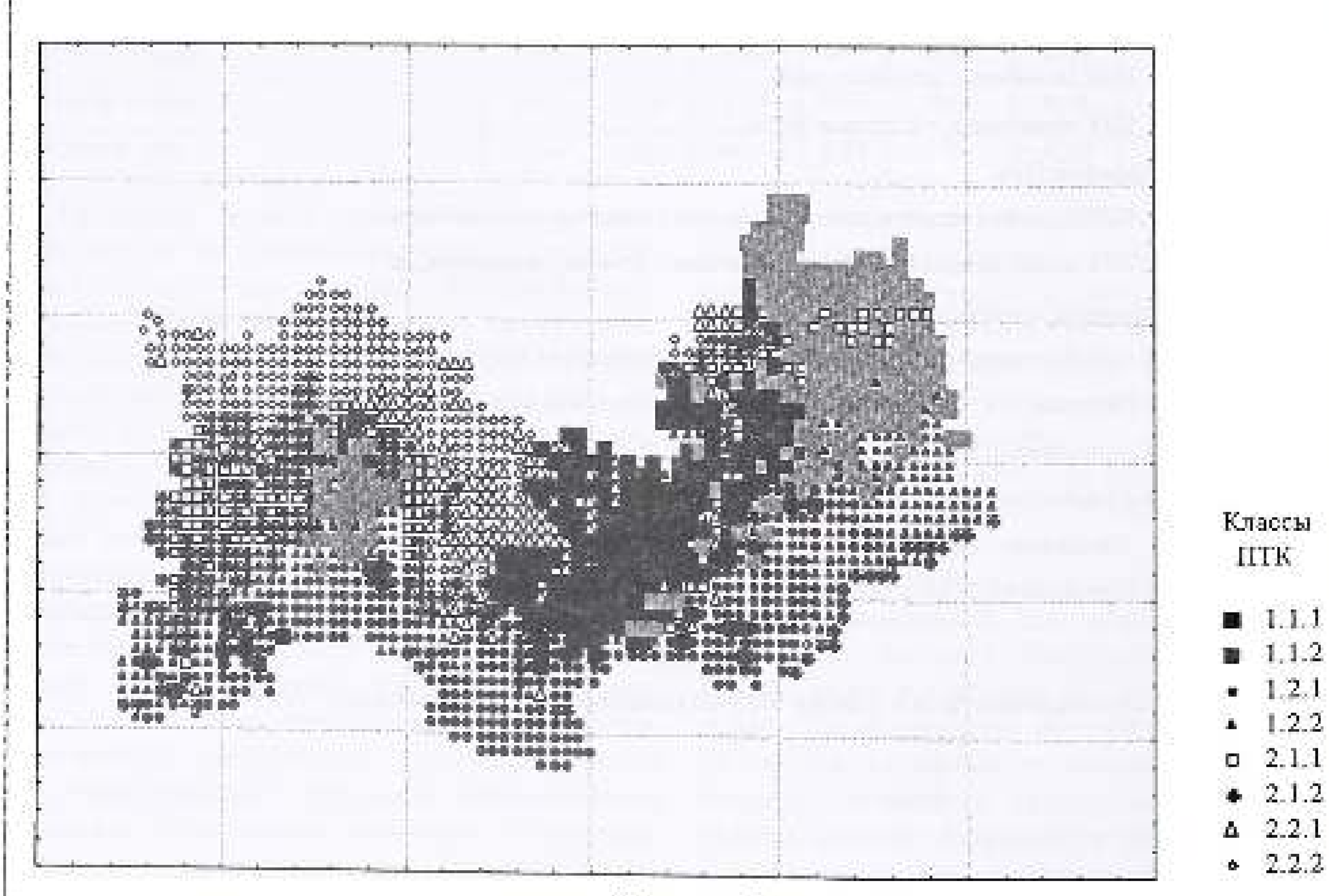


Рисунок 5

Картосхема ПТК третьего иерархического уровня

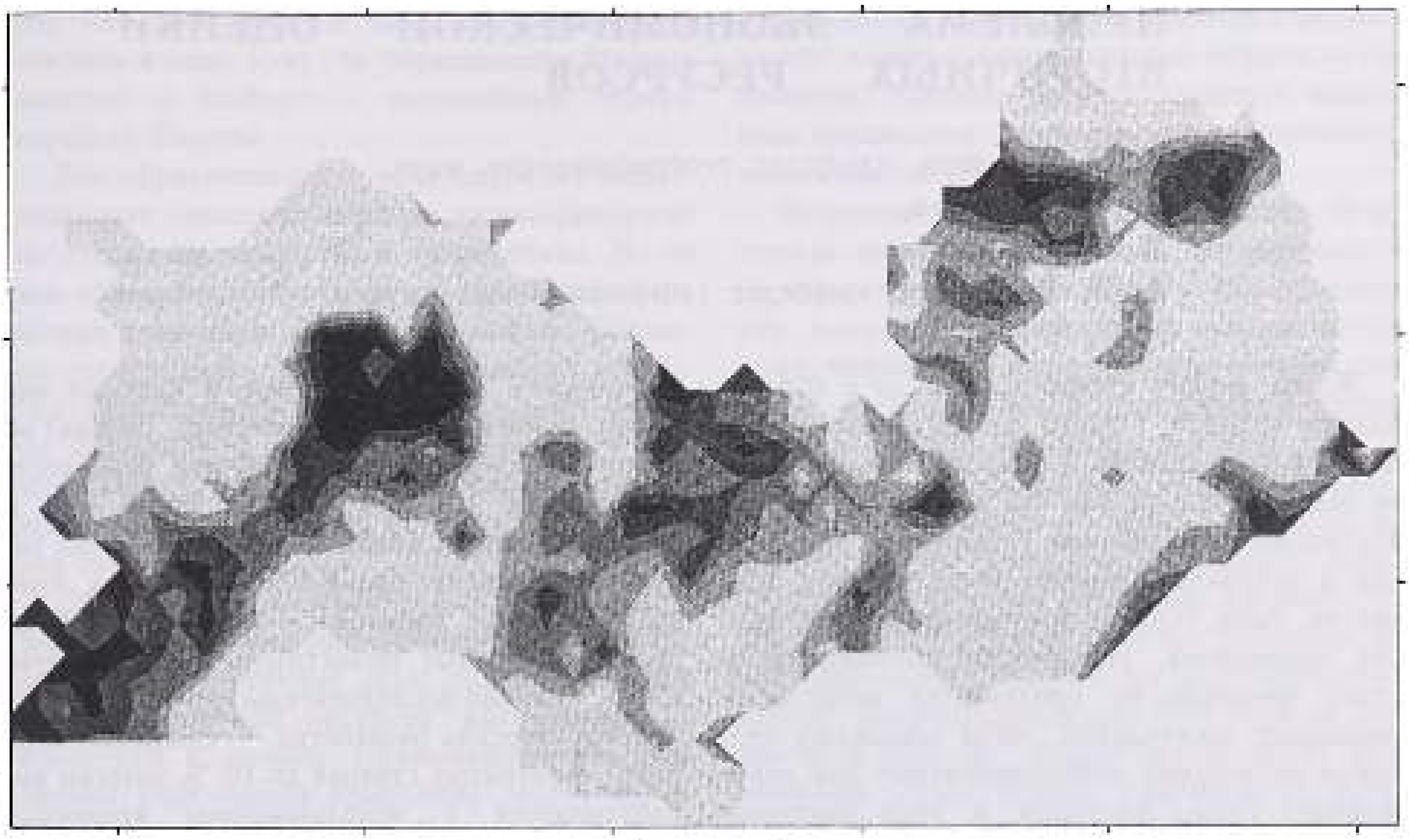


Рисунок 6

Пространственное расположение типичных ПТК и пограничных зон для третьего иерархического уровня: светлые тона — зоны равновесности, темные — области неравновесных отношений

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Айвазян С. А.** Прикладная статистика: классификация и снижение размерности / С. А. Айвазян, В. М. Бухштабер, И. С. Енюков [и др.]. М.: Финансы и статистика, 1989. 608 с.

2. **Арманд Д. Л.** Наука о ландшафте / Д. Л. Арманд. М.: Мысль, 1975. 287 с.

3. Геоэкологический анализ состояния природно-социально-производственных систем / А. А. Ямашкин, А. В. Кирюшин, А. К. Коваленко и [и др.]; науч. ред. и сост. А. А. Ямашкин. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. 260 с.

4. **Дэйвисон М.** Многомерное шкалирование / М. Дейвисон. М.: Финансы и статистика, 1988. 255 с.

5. **Кирюшин А. В.** Многомерное отображение структуры региональных геохимических полей (факторный анализ) / А. В. Кирюшин, Ю. Г. Пузаченко, Ю. К. Стульцев [и др.]. // Изв. РАН. Сер. Геогр. 1996. № 4. С. 24 — 45.

6. **Кирюшин А. В.** Пространственная изменчивость содержания микроэлементов в снеге на территории Мордовии / А. В. Кирюшин, Ю. Г. Пузаченко, Ю. К. Стульцев // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5, География. 1998. № 1. С. 53 — 59.

7. **Клир Дж.** Автоматизация решения системных задач / Дж. Клир. М.: Радио и связь, 1990. 540 с.

8. **Пузаченко Ю. Г.** Структура растительности лесной зоны СССР / Ю. Г. Пузаченко, В. С. Скулкин. М.: Наука, 1981. 274 с.

9. **Пузаченко Ю. Г.** Методологические основы измерения сложности ландшафта / Ю. Г. Пузаченко // Изв. РАН. Сер. Геогр. 1995. № 4. С. 30 — 50.

10. **Пузаченко Ю. Г.** Приложение теории фракталов к изучению структуры ландшафта / Ю. Г. Пузаченко // Изв. РАН. Сер. геогр. 1997. № 2. С. 24 — 40.

Поступила 14.02.07.

ПРОБЛЕМА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ

В. П. Ковшов, кандидат географических наук,
С. В. Ковшов,
Д. В. Ковшов,
А. В. Гудзевич, кандидат географических наук

Жизнь любого существа связана с образованием отходов. Однако до недавнего времени проблема отходов в природе земного шара не была актуальна, так как результаты жизнедеятельности различных организмов, впрочем, как и результаты многих геологических процессов, были основой жизнедеятельности других организмов. Положение принципиально стало меняться на протяжении нескольких последних десятилетий, когда сложилось стечение нескольких неблагоприятных для окружающей среды факторов. К этим факторам относятся: во-первых, демографический взрыв, когда только за последние сто лет численность населения увеличилась более чем в 4 раза; во-вторых, урбанизация, которая приводит к концентрации огромных масс населения, а значит и отходов на небольших территориях; в-третьих, индустриализация, которая породила концентрацию производства, а значит, и создание отходов; в четвертых, научно-техническая революция, давшая жизнь появлению все большего количества веществ и соединений, незнакомых природе. Следствием действия этих факторов стало изъятие из природной среды огромного количества ее богатств. Однако из этого огромного количества человечество в конечном счете потребляет лишь 1 — 2 % (в самых передовых странах — 3 — 5 %), а все остальное идет в отходы. Поэтому есть все основания согласиться с определением нашей цивилизации как цивилизации-помойки. Причем с каждым годом ситуация ухудшается. Как правило, ни одно живое существо не может развиваться и даже существовать в среде, сформированной из собственных отходов. Таким образом, человечеству необходимо срочно найти выход из этой тупиковой ситуации.

Управление отходами является интенсивно развивающейся сферой мировой экономики. Процессами трансформации только «традиционных» отходов (черные и цветные металлы, бумага, полимеры, текстиль, резина) во вторичное сырье и его первичной переработкой заняты 1,5 млн человек более чем в 50 странах мира, объем перерабатываемых ресурсов составляет более 600 млн т в год, ежегодный оборот капитала — свыше 160 млрд долл., ежегодные инвестиции в промышленность, научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки — свыше 20 млрд долл., в развитых странах до 10 % энергии вырабатывается с использованием вторичных энергетических ресурсов. Экономия энергии при использовании вторичных ресурсов вместо первичных составляет: черные металлы — 74 %, алюминий — 95, медь — 85, свинец — 65, бумага — 64, полимеры — 80 %. Объем вредных эмиссий в природные среды снижается на 35 — 85 %. В рассматриваемой области действуют около 20 международных и более 100 национальных объединений предпринимателей и специалистов. Вместе с тем основная масса коммунально-бытовых и около 50 % промышленных отходов не доводятся до состояния вторичных ресурсов и размещаются на свалках. Извлечение вторичных ресурсов из этих категорий отходов даже в социально и промышленно развитых странах не превышает 20 — 25 % их общего объема, но продолжает расти, а в России в последние 10 лет находится на уровне 5 — 7 %.

Существование человека неизбежно связано с образованием отходов. Быт, сельскохозяйственное, промышленное производство и другие виды деятельности человека построены на отходной технологии. Отходы — это все вещества или предметы, от которых стремится избавиться их владелец по собственной воле или требованию властей. В настоящее время на каждого жителя планеты приходится в среднем более одной тонны мусора в год. Если весь накапливающийся за год му-

© В. П. Ковшов, С. В. Ковшов, Д. В. Ковшов, А. В. Гудзевич, 2008

сор не уничтожать и не перерабатывать, а ссыпать в одну кучу, то образовалась бы гора высотой с Эльбрус — высочайшую горную вершину Европы.

Все образующиеся в результате жизнедеятельности человека отходы классифицируют на отходы производства и потребления. Но не все образующиеся отходы, а только их часть можно отнести к вторичному сырью. Согласно определению, данному в Большой советской энциклопедии, вторичным сырьем считают материалы и изделия, которые после первоначального и полного их использования (износа) можно применять повторно как исходное сырье.

Для технико-экономических обоснований вариантов использования вторичных ресурсов возможно применение двух различных видов оценок вторичных ресурсов: количественные измерения и оценки. Применяются два различных вида оценок природных ресурсов: натуральные и стоимостные. Натуральные оценки — это количественные и качественные оценки отдель-ных вторичных ресурсов в физических измерениях: тоннах, метрах, квадратных и кубических метрах, литрах и т. д. Разновидностью натуральных оценок являются условные единицы некоторых ресурсов, например, топлива с определенной калорийностью, кормов и т. п.

Качественные оценки показывают содержание полезного вещества, например металла, чистого химического вещества, содержащегося в отходах. Используются и другие характеристики качества — объемы сопутствующих веществ, вредных примесей и т. д.

Стоимостные оценки вторичных ресурсов бывают двух видов: затратные и ценовые. При освоении конкретного вида ресурса рассчитывают и оценивают суммарные и удельные затраты на его освоение и производство. Стоимостные оценки могут быть фактические и прогнозные, рассчитанные для предполагаемых к освоению вторичных ресурсов. Например, всегда рассчитываются капитальные затраты на строительство отдельного мусороперерабатывающего предприятия, цеха по утилизации и переработке определенных отходов производства на данном предприятии и т. д., и текущие затраты на их функционирование, например, на один год. Общие приведенные затраты, отнесенные к одному году и суммарному производству вторичных ресурсов за этот период, а также удельные затраты на производство единицы ресурса являются важнейшим показателем экономической эффективности использования вторичных ресурсов.

Вторичные ресурсы могут оцениваться по рыночным ценам — внутренним или мировым — на конкретные виды ресурсов и сырья, например, макулатуру, текстильные отходы, отходы кожи, полимерные отходы, отходы резины, стеклобой, древесные отходы, металлолом, отходы растениеводства и животноводства.

В качестве стоимостных можно использовать рентные оценки вторичных ресурсов, например, в виде дифференцированного дополнительного рентного дохода на единицу вторичного ресурса, когда имеются несколько источников одного ресурса, но они находятся в разных условиях освоения. При этом за счет одного и того же объема затрат могут быть получены разные объемы вторичных ресурсов. Следовательно, при единой рыночной цене извлекается дифференцированный доход, т. е. рента. Рентные оценки необходимы при расчете ренты для однородных вторичных ресурсов, например, стеклобоя, металлолома и т. п.

Важнейшими видами оценок вторичных ресурсов в рамках региональных программ должны стать оценки возможных изменений, динамики вторичных ресурсов при различных вариантах их освоения. Они могут быть натуральные, стоимостные, а также относительные в виде соответствующих определенному периоду времени индексов.

Интегральным видом оценок вторичных ресурсов является оценка вторично-ресурсного потенциала территории. Под вторично-ресурсным потенциалом региона понимается предельно допустимый при данном научно-техническом уровне развития общества объем использования всех вторичных ресурсов из территориальной, природно-хозяйственной системы за максимально длительный период освоения вторично-ресурсного потенциала региона при условии сохранения нормального экологического качества. Вторично-ресурсный потенциал может рассчитываться с помощью системы натуральных и стоимостных показателей как в общем виде за весь период использования, так и в отнесенном к единице времени, например, к одному году использования.

С учетом того что региональное природопользование — это взаимодействие территориальных природно-ресурсной и социально-экономической систем, измерение природопользования должно охватывать эти системы: измерение всех изменений природно-ресурсной системы в процессе ее взаимо-действия с социально-экономической. Изменения природно-ресурсной системы в процессе природопользования выражаются в изъятии определенного количества вещества, уменьшении этого вещества в системе, изменении других компонентов и получении какого-то количества нового вещества, например, в виде отходов производства.

Непосредственная добыча, изъятие природных ресурсов из природно-ресурсных систем может характеризоваться как прямое ресурсопотребление. Изменение природных ресурсов за счет вывода производственных отходов и их воздействия на территориальную природно-ресурсную систему может рассматриваться как некоторое обратное ресурсопотребление. Тогда общее, суммарное ресурсопотребление будет складываться из прямого и обратного ресурсопотребления и может быть измерено в одинаковых, натуральных или стоимостных показателях (Бакланов, 1986, 2000).

Следствием природопользования природно-ресурсной системой, таким образом, является не просто изъятие какого-то объема природного ресурса, а уменьшение одних ресурсосодержащих компонентов и изменение других. Соответственно все эти изменения, как качественные, так и количественные, должны быть измерены. Возможность такого измерения достигается за счет оценок прямого, обратного и суммарного ресурсопотребления.

Социально-экономическая система от акта природопользования получает определенную величину ресурса, сырья, а одновременно с ним и изменение качества окружающей среды. Все подобные изменения региональной социально-экономической системы также должны иметь соответствующие измерения и оценки, как натуральные, так и стоимостные.

Таким образом, первым блоком измерений и оценок являются показатели прямого, обратного и суммарного ресурсопотребления, т. е. оценки изменения региональной природно-ресурсной системы; вторым — показатели изменений региональной социально-экономической системы в процессе природопользования в регионе; третий блок включает показатели изменения региональной геосистемы в целом — в виде оценок изменения основных характеристик природных структур и процессов.

Критериями природопользования являются особые оценки природопользования, отражающие его направленность, качество, эффективность. Если оценивается природопользование, сложившееся в регионе, то с точки зрения качества и эффективности оно может характеризоваться либо как рациональное, либо как нерациональное. Отнесение природопользования к рациональному или к нерациональному возможно лишь при использовании конкретного критерия.

Выбор строгого критерия рационального природопользования — проблема еще не решенная. В качестве критериев рациональности природопользования могут использоваться показатели изменения, динамики природных ресурсов с учетом их добычи и техногенных изменений, а также показатели ущерба, наносимого природно-ресурсным системам при различных вариантах природопользования. При этом показатели динамики отдельных природных ресурсов и их сочетаний необходимо рассчитывать в пределах территориальных природно-ресурсных систем.

В качестве оценки ущерба может выступать обратное ресурсопотребление. Допускаются колебания величин обратного ресурсопотребления от нуля (при этом природопользование будет наиболее рациональным) до величин, сопоставимых с прямым ресурсопотреблением. Степень рациональности при этом снижается.

Возможны расчеты допустимых предельных изъятий отдельных вторичных ресурсов, при достижении которых суммарная динамика вторичных ресурсов резко падает и переводит региональное природопользование в нерациональное.

В целом при прочих равных условиях природопользование является рациональным, если оно вызывает минимальную отрицательную динамику. Чем быстрее сокращаются природные ресурсы, тем менее рационально природопользование, тем актуальнее становится использование вторичных ресурсов.

Существуют различные методы измерений и оценок вторичного ресурсного потенциала. Первичными методами измерений являются полевые (натурные) исследования, когда специалисты непосредственно обследуют звенья фактической или прогнозной картины обращения вторичных ресурсов, ресурсопотребления и на этой основе делают соответствующие оценки. При этом, как правило, получают натуральные оценки.

Следующая группа методов — расчетные, расчетно-статистические, когда на основе технико-экономических оценок вторичных ресурсов, использования ведомственных и статистических материалов выполняют расчеты и получают фактические и прогнозные оценки масштабов образования, хранения и использования вторичных ресурсов. На этой стадии получают и экономические, стоимостные оценки.

Перспективным является метод моделирования отдельных составляющих природопользования в виде расчетов уравнений динамики вторично-ресурсного потенциала, балансовых эколого-экономических моделей промышленных узлов и территориально-производственных систем. Возможны и другие типы моделей, отражающие процессы регионального обращения вторичных ресурсов, в том числе математические.

Самостоятельным блоком оценок природопользования является картографирование различных его аспектов, включая экологическое картографирование. Оценки обращения вторичных ресурсов должны осуществляется и в процессе мониторинга геосистем.

При рассмотрении содержания экологической оценки материального производства необходимо различать такие понятия, как критерий и показатели оценки [6]. Объективно вытекая из сущности безотходного производства, критерий экологической оценки должен представлять собой обобщающую формулировку конечной цели природоохранной деятельности в материальной сфере. В абсолютно экологизированном производстве практически все исходное сырье превращается в готовый продукт. Поэтому основу экологической оценки материального производства составляет продукция, выпущенная без отходов. Уровень (коэффициент) экологичности безотходного производства (конечная цель природоохранной деятельности) равен единице или близкой к ней величине.

Чем больше выпущено продукции без отходов, тем выше уровень экологичности материального производства.

Критерий экологической оценки материального производства является основой построения системы показателей, характеризующих процесс экологизации. Следует выделять натуральные и стоимостные показатели экологической оценки материального производства [3; 6].

В системе натуральных показателей различают две группы: показатели чистоты окружающей природной среды, показатели экологичности технологических процессов.

Основой построения показателей чистоты (качества) окружающей природной среды является своеобразный норматив — предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК).

Различают ПДК в атмосферном воздухе и воде. Для атмосферы предельной является такая концентрация вредных веществ, которая при воздействии в течение длительного времени не оказывает негативного влияния на организм человека и функционирование экологических систем.

Для санитарной оценки атмосферного воздуха используют максимально разовые и среднесуточные ПДК. Максимально разовая ПДК устанавливается для предупреждения рефлекторных реакций у человека (ощущение запаха, изменение биоэлектрической активности головного мозга, световой чувствительности глаз и др.), а среднесуточная — с целью предупреждения их резорбтивного (общетоксического, канцерогенного, мутагенного и др.) влияния. Максимально разовая ПДК определяется в процессе наблюдений над людьми, которые кратковременно (5 — 20 мин) вдыхают воздух с малыми концентрациями изучаемого вещества. Чтобы установить среднесуточные ПДК атмосферных загрязнений, проводят токсикологический эксперимент на животных. Аналогичные требования предъявляются к построению нормативов вредных веществ для воды.

Если то или иное вредное вещество на данной территории представлено в единственном числе и не превышает предельно допустимой концентрации, это свидетельствует о чистоте природной среды:

$$C_i : ПДК < 1$$

В воздушном и водном бассейнах, как правило, находятся не одно, а несколько вредных веществ. Причем многие из них (сернистый газ и двуокись азота; сернистый газ и сероводород и т. д.) обладают эффектом синергизма. Сумма концентрации веществ не должна превышать единицы при расчете по формуле:

$$C_1 : ПДК_1 + C_2 : ПДК_2 + ... + C_n : ПДК_n < 1$$

где C_1, C_2, ... C_n — фактические концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, воде; $ПДК_1$, $ПДК_2$, ... $ПДК_n$ — соответствующие величины ПДК этих веществ в воздушном или водном бассейне.

В природоохранную практику внедряется такой норматив, как предельно допустимый выброс (ПДВ) вредных веществ в атмосферу. Важно отметить, что его устанавливают для каждого источника загрязнения с учетом соблюдения ПДК и ПДЭН (предельно допустимых нагрузок на экологические системы). Нормы ПДВ вводятся для всех предприятий, выбросы которых загрязняют атмосферный воздух конкретной территории (города, населенного пункта). Это необходимо для достижения согласованности между количеством вредных выбросов от отдельных источников загрязнения, расположенных на данной территории, и предельно допустимой концентрацией вредных веществ.

ПДВ устанавливаются санитарными органами для каждого предприятия-загрязнителя с учетом перспектив его развития, особенностей природной среды, количества и концентрации действующих производственных объектов, объема и структуры выбросов.

Гигиенические нормативы — ПДК или ПДВ являются важнейшими критериями качества окружающей среды, сравнение с которыми фактических показателей загрязнения указывает на экологическую чистоту предприятий материального производства.

Натуральным показателем экологичности технологических процессов является коэффициент эффективности использования природного сырья ($К_{э.с}$), который рассчитывается как отношение общего веса производимой товарной продукции $В_т$ к весу сырья $В_с$, затраченного на ее изготовление:

$$К_{э.с.} = В_т / В_с$$

В качестве показателей экологичности могут быть использованы и другие, например, удельный вес отходов в величине исходного природного сырья. Логика их построения идентична методике определения коэффициента эффективности использования природного сырья. Наряду с натуральными показателями при экологической оценке возникает необходимость применять и стоимостные показатели. Это обусловлено двумя причинами: деятельность предприятий оценивается в стоимостном выражении, поэтому свое «влияние» на результаты производства показатели экологической оценки могут наиболее полно проявить лишь тогда, когда будут представлены в стоимостной форме; стоимостная форма необходима для выражения затрат и результатов, связанных с экологизацией производства.

В качестве стоимостного показателя экологической оценки материального производства следует использовать коэффициент уровня безотходного производства $К_{б.п}$, который рассчитывается по формуле:

$$К_{б.п.} = П_{б.п} / П_{в.п},$$

где $П_{б.п.}$ — продукция безотходного производства, руб. — валовая продукция современного производства, руб. [6].

Продукция безотходного производства определяется по формуле:

$$П_{б.п.} = Ч_{п.с.} + М_{б.п.},$$

где $Ч_{п.с.}$ — чистая продукция современного производства, руб; $М_{б.п.}$ — материальные затраты безотходного производства, руб.

Материальные затраты безотходного производства равны:

$$М_{б.п} = В_{г.п} \cdot П_{ср},$$

где $В_{г.п.}$ — масса готовой продукции, т; $П_{ср}$ — средневзвешенная цена единицы веса материальных ресурсов, руб.

Коэффициент уровня безотходного производства дает общее представление об экологичности технологии, однако он не учитывает сравнительную вредность различных веществ

(отходов), воздействующих на окружающую среду. В связи с этим необходимо дать экологическую оценку неутилизируемым отходам, на основании чего можно вывести интегральный показатель экологичности производства.

Отходы, которые образуются в результате функционирования производства, можно разделить на: экологически безвредные (как правило, твердые) и экологически вредные (как правило, жидкие и газообразные). Такая группировка отходов по их вредности в некоторой степени условна, однако она достаточна для того, чтобы продемонстрировать принципиальную схему построения экологической оценки неутилизируемых веществ.

При построении экологической оценки неутилизируемых отходов следует учитывать стоимость и нормативный коэффициент эффективности их использования, дифференцированный с учетом степени отрицательного воздействия неутилизируемых отходов на окружающую среду.

Стоимость неутилизируемых отходов $C_{н.о}$ определяется по стоимости (цене) первоначального сырья [6].

В зависимости от степени воздействия отходов на окружающую среду меняется величина нормативного коэффициента эффективности средозащитных инвестиций ($E_н$). Его интервал может меняться в пределах от 0,02 (этот уровень обусловлен решением чисто экологических (природоохранных) проблем и определяется эффективностью воспроизводства экологических систем) до 0,14 (данный уровень соответствует народнохозяйственному коэффициенту эффективности, когда отходы экологически безвредны и целесообразность их использования определяется потребностью в дополнительном источнике природного сырья).

Экологическая оценка неутилизируемых отходов ($Э_{н.о.}$) указывает на величину капитальных вложений, необходимых для их производственного использования. Она определяется по формуле:

$$Э_{н.о.} = \sum_{1}^{n} C_{н.о} / E_н ,$$

где n — виды неутилизируемых отходов по вредности.

Зная экологическую оценку неутилизируемых отходов, можно рассчитать коэффициент экологичности материального производства по формуле:

$$K_{э.п} = C / \left(C + \sum_{1}^{n} C_{п.о} / E_{н.о} \right),$$

где C — стоимость сырья, руб.; $E_{н.о.}$ — отраслевой норматив эффективности капитальных вложений.

Расчет коэффициента экологичности производства необходим для оценки и сравнения во времени результирующей природоохранной деятельности предприятий разных ведомств, а также одного и того же предприятия во времени.

Об экономической целесообразности роста экологичности производства говорит следующее неравенство:

$$Э_э = (C_о \cdot E_{н.о} / E_{н.э}) > П_э ,$$

где $Э_э$ — величина экономии затрат, связанная с эквивалентной заменой единицы кондиционного сырья вторичным ресурсом (или более полным использованием исходного сырья); $C_о$ — стоимость образующихся отходов, отрицательно влияющих на природную среду при современной технологии переработки единицы исходного сырья, руб.; $E_{н.э.}$ — нормативный коэффициент экологической эффективности, дифференцированный в зависимости от вредности вещества; $П_э$ — затраты, связанные с приростом продукции из отходов, эквивалентной по потребительским свойствам единице кондиционного сырья, руб.

Выражение $(C_о \cdot E_{н.о} / E_{н.э})$ представляет собой нормативную величину эффекта капитальных вложений (предназначенных для утилизации экологически вредных веществ, образующихся в результате переработки единицы исходного сырья в готовый продукт), т. е. экологический эффект. Неравенство свидетельствует о том, что с экономической точки зрения рост эколо-гичности материального производства будет оправдан лишь тогда, когда затраты на прирост про-

дукции не будут превышать сумму экономического и экологического эффекта замены исходного природного сырья вторичными ресурсами. Экономическая целесообразность роста экологичности производ-ства находит свое конкретное выражение в показателях народнохозяйственной и хозрасчетной эффективности использования отходов.

Различают два уровня эффективности использования отходов материального производства: народнохозяйственный, учитывающий все стадии и факторы воспроизводства продукции, и хозрасчетный, образуемый на предприятии или в отрасли [6].

Исследования, проведенные применительно к условиям Украины, показали, что на каждую единицу хозрасчетного эффекта переработки низкокачественной древесины и отходов в технологическую щепу приходится около шести единиц народнохозяйственного. Этот пример говорит о том, что для принятия правильного управленческого решения необходимо знать два уровня эффективности.

Если величина хозрасчетного эффекта меньше народнохозяйственного и не отвечает задачам самофинансирования, дополнительные капитальные вложения на природоохранные цели должны выделяться централизованно. По мере совершенствования хозяйственного механизма природопользования и, в частности, с введением платы за природные ресурсы и загрязнение окружающей среды величина хозрасчетного эффекта должна приближаться к народнохозяйственному уровню.

Рассмотрим схему расчета указанных показателей в соответствии с методическими положениями по оценке экономической эффективности использования твердых отходов производства и потребления.

Прежде всего определяется величина народнохозяйственного эффекта:

$$Э_{н.х} = Э_1 + Э_2 + Э_3,$$

где $Э_1$ — экономический эффект переработки отходов в конкретный вид продукции, руб.; $Э_2$ — экономический эффект, получаемый потребителями продукции из отходов, руб.; $Э_3$ — экологический эффект использования отходов, руб.

Годовой экономический эффект переработки отходов в конкретный вид продукции определяется по формуле [6]:

$$Э_1 = \sum_{i=1}^{n} З - \sum_{i=1}^{n} З_i \cdot A_0,$$

где $\sum_{i=1}^{n} З$ — суммарные приведенные затраты на добычу (заготовку, производство) природного сырья и переработку его в конкретный вид продукции с учетом переделов в сопряженных отраслях, расчет которых осуществляется по формуле:

$$\sum_{i=1}^{n} З_i = (З_1 + E_н K_1) a_1 H_1 + (З_2 + E_н K_2) a_2 H_2 + \ldots + З_n + E_н K_n a_n H_n,$$

где $З_1$, $З_2$, ... $З_n$ — затраты на единицу продукции по каждому переделу добычи (заготовки, производства) природного сырья и его переработки в конкретный вид продукции без учета стоимости исходного сырья, руб.; K_1, K_2, ... K_n — удельные капитальные вложения в производственные фонды по каждому переделу добычи (заготовки, производства) природного сырья и его переработки в конкретный вид продукции, руб.; a_i — доля затрат в данный продукт в соответствии с его частью, поступающей на следующий этап комплексной переработки; H_1, H_2, ... H_n — количество исходного сырья или продукции по каждому переделу в расчете на единицу конечной продукции; $E_н$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0.15); $\sum_{i=1}^{n} З_i$ — суммарные приведенные затраты на сбор и подготовку отходов к реализации в источниках их образования, заготовку специализированными организациями, обработку (подготовку к производственному потреблению) и расходы на переработку отходов в конкретный вид продукции (руб.), которые определяются по формуле:

$$\sum_{i=1}^{n} З'_i = (З'_1 + E_н K_1 a'_1) H_1 + З'_2 + E_н K_2) a'_2 H_2 + \ldots + (З'_n + E_н K_n) a'_n H'_n,$$

где $З'_1$, $З'_2$, ... $З'_n$ — затраты на единицу продукции по каждому переделу сбора и подготовки к реализации отходов предприятий —

источников их образования, заготовки специализированными организациями, обработки и переработки отходов в конкретный вид продукции без учета их стоимости, руб.; K'_1, K'_2, ... K'_n — удельные капитальные вложения в производственные фонды по каждому переделу сбора и подготовки к реализации отходов предприятий — источников их образования, заготовки специализированными организациями, обработки и переработки отходов в конкретный вид продукции, руб.; a'_i — доля затрат в данный вид отходов в соответствии с его частью, поступающей на следующий этап комплексной переработки; H'_1, H'_2, ...H'_n — количество твердых отходов по каждому переделу в расчете на единицу продукции из отходов; A_2 — годовой объем конкретного вида продукции, изготовленной с применением отходов, в натуральном выражении.

Экономический эффект, который может получить потребитель продук-ции из отходов, определяется по формуле:

$$Э_2 = (З_1 - З_2)A_2,$$

где $З_1$, $З_2$ — приведенные затраты на единицу продукции, произведенной с использованием соответственно изготовленных из первичного сырья или отходов материалов, полуфабрикатов и изделий. Приведенные затраты рассчитываются (в рублях) по формуле:

$$З = C + E_н K,$$

где C — себестоимость единицы продукции, изготовленной из первичных материалов, полуфабрикатов и изделий (средств труда со сроком службы менее года), произведенных из отходов, руб.; K — удельные капитальные вложения в производство продукции с применением первичных материалов, полуфаб-ри-катов и изделий (средств труда со сроком службы менее года) или материалов, полуфабрикатов и изделий, произведенных из отходов, руб.; A_2 — годовой объем продукции, изготовленной с применением материалов, полуфабрикатов и изделий (средств труда со сроком службы менее года) из отходов, в натуральном выражении:

$$A_2 = A_0 : H_п,$$

где $H_п$ — удельные нормы расхода изготовленных из отходов материала, полуфабрикатов и изделий на единицу продукции, производимой потребителем с их использованием.

Предлагаемый в Методических положениях подход к определению экологического эффекта весьма трудоемок и мало пригоден для практического применения. Он базируется на исчислении так называемого экономического ущерба, наносимого окружающей природной среде отходами производства, и на определении величины его сокращения в результате производительного потребления и утилизации отходов. Чтобы определить суммарный экономический ущерб и уровень его снижения, необходимо рассчитать: затраты на удаление и захоронение одной тонны отходов; потери народного хозяйства, связанные с изъятием земли под складирование, создание отвалов, захоронение одной тонны отходов; ущерб, наносимый выбросами одной тонны отходов водному хозяйству, атмосферному воздуху и сельскому хозяйству.

Результаты расчетов являются приблизительными и могут изменяться под действием тех или иных объективных и субъективных факторов. Поэтому для исчисления экологического эффекта более целесообразно использовать следующую формулу:

$$Э_э = C_0 E_{н.о} : E_{н.э}$$

Рассчитав слагаемые эффекта ($З_э$) и зная затраты, которые его определяют, народнохозяйственную эффективность использования отходов можно рассчитать по формуле:

$$З_{э.ж} = Э_{ж} / \left(\sum_{i=1}^{n} З_i \cdot A_0 + \Delta З_2 A_2 \right),$$

где $\sum_{i=1}^{n} З_i$ — суммарные приведенные затраты на сбор и подготовку отходов к реализации на предприятиях, являющихся источни-

ками их образования, а также на заготовку специализированными организациями, обработку и переработку отходов в конкретный вид продукции, руб.; $\Delta З_2$ — прирост (сокращение) приведенных затрат предприятийпотребителей материалов, полуфабрикатов и изделий, изготовленных из отходов, руб.

Хозрасчетная эффективность использования расходов определяется по формуле:

$$Э_{х.р} = \Delta П / \sum_{i=1}^{n} K_i ,$$

где $\Delta П$ — увеличение (уменьшение) прибыли за счет реализации вторичного сырья или за счет его использования для производства продукции на конкретном предприятии, изменения размеров платы за загрязнение окружающей среды и за природные ресурсы, руб.; $\sum_{i=1}^{n} K_i$ — суммарные капитальные вложения в производственные фонды по каждому переделу сбора, заготовки, обработки и переработки отходов в конкретный вид продукции, руб.

Годовой экономический эффект, определяющий размер прибыли, может быть получен в результате замены первичного сырья отходами собственного производства или сокращения отрицательного воздействия отходов на окружающую природную среду и т. п. Для их осуществления необходимы соответствующие капитальные вложения (производственные фонды). Годовой экономический эффект рассчитывается по каждому виду отходов по формуле:

$$Э_{г.э} = (П - E_н K) M_o ,$$

где $П$ — прибыль, полученная в результате использования единицы отходов, руб.; $E_н$ — нормативный коэффициент эффективности; K — удельные капитальные вложения, связанные с вовлечением отходов в хозяйственный оборот (включая сбор и подготовку их к реализации и пр.), руб.; M_o — масса (объем) отходов, т (куб. м).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Балацкий О. Ф.** Теоретические и практические вопросы определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды / О. Ф. Балацкий, Л. Г. Мельник. Киев, 1982. 15 с.

2. **Балацкий О. Ф.** Экономика и качество окружающей природной среды / О. Ф. Балацкий, Л. Г. Мельник, А. Ф. Яковлев. Л.: Гидрометеоиздат, 1984. 190 с.

3. **Балацкий О. Ф.** Опыт разработки и внедрения природоохранного хозрасчета на Украине / О. Ф. Балацкий, Б. А. Семененко, Н. В. Ярош [и др.] // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды: обзорная информация. М., 1991. Вып. 8 — 9. С. 12 — 17.

4. **Гирусов Э. В.** Экология и экономика природопользования / Э. В. Гирусов [и др.]. М.: Закон и право; ЮНИТИ, 1998. 455 с.

5. **Макар С. В.** Основы экономики природопользования / С. В. Макар. М.: Институт междунар. права и экономики им. А. С. Грибоедова, 1998. 192 с.

6. **Неверов А. В.** Экономика природопользования / А. В. Неверов. Минск.: Выш. шк., 1990. 216 с.

Поступила 14.02.07.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕШЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА

Д. А. Массеров, кандидат экономических наук

Высокая энергоемкость отечественной экономики, уровень которой в среднем в 3 раза превышает соответствующие показатели в ведущих промышленно развитых странах, тяжким финансовым бременем ложится на федеральный и региональные бюджеты и не позволяет поднять экономическую конкурентоспособность промышленной продукции, выпускаемой российскими предприятиями, усугубляет и без того напряженную экологическую обстановку в стране. Сегодня в Республике Мордовия это уже стали понимать практически все. Руководители различного уровня, ответственные за принятие решений в топливно-энергетическом комплексе, отраслях промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве, сфере услуг и на транспорте, пришли или приходят к осознанию того, что именно на пути экономии энергоресурсов возможно значительно повысить эффективность функционирования вверенных им объектов и реально снизить затраты на оплату счетов за потребляемые энергоносители. Однако только понимания необходимости и желания осуществлять энергосберегающие мероприятия для достижения общего успеха энергосберегающей политики в регионе явно недостаточно.

Для этого на уровне конечного потребителя нужно в первую очередь знание, как это сделать и каков наиболее оптимальный для этого путь, а также иметь необходимые компоненты технических, финансовых и организационных средств. В более широком масштабе для этого, как свидетельствует опыт ведущих промышленно развитых стран мира, достигших значительных успехов в деле повышения энергоэффективности своих экономик, необходима квалифицированная разработка комплекса мероприятий по организационному, институциональному, нормативно-правовому, финансово-экономическому, научно-техническому и информационно-образовательному направлениям энергосберегающей политики.

Характерной особенностью энергетики Республики Мордовия является то, что она не располагает необходимыми ресурсами органического топлива и полностью зависит от его внешних поставок. В связи с этим в республике отсутствуют предприятия по добыче и переработке топлива, за исключением торфопредприятий местного значения.

Развитие электроэнергетики в республике за последние 50 лет осуществлялось за счет расширения использования теплоэлектроцентралей (ТЭЦ). Хотя следует упомянуть, что в 1950 — 1960-х гг. в Мордовии насчитывалось 26 малых гидроэлектростанций общей мощностью 923 кВт. В настоящее время в республике действует три теплоэлектроцентрали. Одна ТЭЦ средней мощности (340 МВт) расположена в г. Саранске, другие, небольшой мощности, в пос. Комсомольский (12 МВт) и в п. Ромоданово (6 МВт). Эти мощности позволяют удовлетворить потребности республики в электроэнергии только на 35 — 40 %. Дефицит электроэнергии покрывается за счет расположенных рядом энергосистем: Рязанской, Пензенской, Нижегородской, Ульяновской, Чувашской, Саратовской, Самарской.

В производстве тепла на долю котельных приходится около 50 % ее выработки. В республике насчитывается 210 котельных (без учета котельных Минобразования РМ и Минздрава РМ).

Серьезной проблемой надежного обеспечения потребителей энергоресурсов в Республике Мордовия является состояние основных фондов энергетических предприятий. На настоящий момент износ основных фондов ОАО «Мордовэнерго» более 55 %.

В связи со значительным выводом оборудования электростанций из-за предельного ресурса наработки осложняется ситуа-

© Д. А. Массеров, 2008

ция с электроснабжением республики из соседних регионов, поскольку ситуация в них немного лучше.

Таким образом, энергосистема Республики Мордовия требует активизации и кардинальной переориентации прежде всего на эффективное использование энергии на уже действующих энергетических объектах, а уже потом на капиталовложения в строительство новых высокоэкономичных и экологичных энергоустановок, которые должны, с одной стороны, заменить изношенные фонды, с другой — создать базу для будущего энергоснабжения народного хозяйства республики в перспективе.

Не стоит умалять и тот факт, что значительный вклад наряду с другими отраслями экономики Мордовии в загрязнение окружающей среды вносит энергетика. Влияние энергетики на окружающую среду проявляется, во-первых, в количественном воздействии, т. е. в изъятии и потреблении природных ресурсов (кислород, вода, земля), во-вторых, в качественном воздействии отходов энергетического производства в виде вредных выбросов, отходов, побочных эффектов (теплового, электромагнитного, акустического загрязнения), нарушения ландшафтов территории, влияния на микроклимат.

Основными решениями по улучшению экологической ситуации в энергетике республики являются: 1) развитие системы теплоснабжения г. Саранска, в составе которой предусмотрено окончание строительства IV очереди ТЭЦ-2 и поэтапный вывод из эксплуатации мелких и средних котельных; 2) дальнейшая газификация энергетических объектов Республики Мордовия; 3) использование экологически чистых источников электроэнергии в удаленных от системы энергоснабжения районах (малые ГЭС и ветроэнергетические установки).

Сопоставляя различные возобновляемые и нетрадиционные источники энергии, и возможности их применения в Республике Мордовия, можно сделать следующие выводы (табл.).

С точки зрения потенциала энергосбережения, наилучший показатель имеют тепловые насосы. С их помощью можно, используя теплоноситель с низкой температурой, получать тепло необходимой температуры (обратный принцип работы холодильной установки). В Японии, Швеции, Германии тепловые насосы уже давно используются для передачи низкопотенциального тепла различных сбросов (бытовых, промышленных) на уровень, требуемый для отопления зданий и целых районов.

Достаточно высокий потенциал энергосбережения имеют твердые бытовые отходы. На современном этапе экологические последствия их использования достаточно хорошо изучены. С одной стороны, при их использовании возникает опасность загрязнения атмосферы продуктами сгорания, с другой — неиспользующиеся отходы загрязняют окружающую среду.

Аналогично сравнительно большой потенциал энергосбережения имют биогаз животноводства и птицеводства, биомасса. Сравнительно небольшой потенциал имеет малая гидроэнергетика, причем более половины этого потенциала имеют ГЭС, реализуемость проектов которых благоприятна. Кроме того, использование микроГЭС и гидроподъемников привлекает хорошими экологическими показателями. Использование ветроэнергетики характеризуется относительно небольшим потенциалом энергосбережения и неблагоприятными условиями его реализации. Однако требуется уделить внимание и данному виду энергоресурсов.

В целом исследования показывают, что применение нетрадиционной энергетики заслуживает внимания, особенно вследствие благоприятных экологических последствий их использования. В то же время она представляет собой недостаточно изученную сферу, в том числе и в Республике Мордовия. Поэтому необходимо проведение дальнейших исследований ученых Мордовского государственного университета с целью выявления и решения следующих вопросов: размещение нетрадиционных источников энергии по территории республики; определение рациональной структуры источников энергии; выявление места и роли нетрадиционных источников в централизованном и децентрализованном секторах энергоснабжения; уточнение показателей экономической эффективности; разработка механизмов реализации потенциала энергосбережения за счет нетрадиционных источников энергии, в частности, создание спе-

Таблица

Показатели нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для Республики Мордовия

Вид источника	Потенциал энергосбережения, тыс. т у. т./год	Экономическая эффективность	Экологичность	Реализуемость
Малые ГЭС	6,7	–+	+++	+–
МикроГЭС	1,5	–+	+++	++
Гидроводоподъемники	0,5	–+	+++	+++
Итого потенциал малой гидроэнергетики	8,7	–+	+++	++
Ветроэнергетика	3,0	–+	++	+
Биогаз растениеводства	40,0	(—)	++	–
Биогаз животноводства и птицеводства	более 50,0	+++	+–	+1
Биомасса	более 50,0	–	—	+
Сжигание мусора	150,0	–++	+	–++
Тепловые насосы	200,0	–++	+–	–++

Условные обозначения: + — неблагоприятные условия; ++ — средние; +++ — благоприятные условия; (—) — требуется дополнительное изучение.

циальных стимулов к использованию этих источников.

Реализация программы энергосбережения является одним из решающих факторов оздоровления экологической и социальной обстановки региона. Значительное сокращение вредных промышленных выбросов в результате энергосбережения окажет плодотворное влияние на социальную обстановку региона. Положительные социально-экологические последствия энергосбережения разнообразны. Они связаны не только с улучшением здоровья людей, но и с обеспечением безопасности населения за счет сокращения строительства потенциально опасных энергетических объектов и сведения к минимуму аварий на предприятиях энергокомплекса, возможностью перераспределения финансовых средств в социальную сферу.

Повышение энергетической эффективности может быть рассмотрено как выявление и реализация мер и инструментов с целью обеспечить удовлетворение потребностей в услугах и товарах при наименьших экономических и социальных затратах на необходимую энергию и при минимальных расходах, необходимых для сохранения природной среды в гармонии с устойчивым развитием на местном, региональном, национальном и мировом уровнях.

Энергосбережение — это фактор экономического развития, на практике показавший, что во многих случаях дешевле осуществить меры по экономии энергии или вообще избежать ее использования, чем увеличить ее производство.

Повышение эффективности использования топлива и энергии является самым дешевым путем защиты окружающей среды, по сравнению, например, с затратами на меры, специально реализуемые для защиты окружающей среды и контролю за загрязнением. Поэтому энергосберегающие мероприятия должны занимать приоритетное место в государственной экологической политике.

Поступило 14.02.07.

РАЗРАБОТКА ОПТИМИЗАЦИОННОГО ВАРИАНТА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА УРОВНЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

П. И. Меркулов, кандидат географических наук,
С. В Меркулова, кандидат географических наук

Объектом нашего исследования стало муниципальное образование (МО) Ковылкино Республики Мордовия. Оно расположено на юге центральной части республики и в системе административных районов занимает второе место по площади (2 012,8 кв км) [1, с. 20]. Особенности хозяйственного освоения ландшафтов в пределах МО типичны для всей территории РМ, поэтому полученные результаты можно распространить и на другие административные районы.

При составлении оптимизационного варианта структуры использования земель Ковылкинского района на ландшафтной основе [2] выделено пять групп местностей по устойчивости, т. е. проведена качественная градация. В первую группу, имеющую высшую степень устойчивости (5 баллов), объединены местности ландшафтов лесостепей вторичных моренных равнин с индексом В. Они занимают волнистые и пологоволнистые поверхности водораздельных пространств, плоские и пологоволнистые участки склонов, распространены отдельными массивами на северо-западе, западе, юге и востоке района. Для них характерны темно-серые почвы и оподзоленные черноземы, имеющие мощный профиль и достаточно высокий процент гумуса. В пределах данной группы незначительно развиваются линейно-эрозионные процессы. Указанные характеристики определяют высокую степень устойчивости этих ландшафтов.

В настоящее время типы местностей, объединенные в первую группу, имеют самую высокую степень сельскохозяйственной освоенности территории. Доля сельскохозяйственных угодий в них колеблется от 90 до 98 % территории, из них пашня составляет в среднем 75 %, сенокосы — 6, пастбища — 17 и защитные лесополосы — 2 %. Структура землепользования обостряет общую геоэкологическую ситуацию, что ведет к потере природно-ресурсного потенциала и ухудшению условий проживания населения.

В перспективной модели сбалансированного развития района в пределах местностей В необходимо перераспределение антропогенных нагрузок по видам использования земель. Прежде всего, в данной группе ландшафтов следует значительно уменьшить площадь сельскохозяйственных угодий — до 70 %. В связи с тем что в рассматриваемых природных комплексах практически нет естественных (или слабоизмененных) ландшафтов, требуется их искусственное возобновление в форме лесных массивов, многолетних насаждений, защитных лесополос и пр. Оно должно согласоваться с общей стратегий создания экологического каркаса района. Лесные массивы и многолетние насаждения целесообразно восстанавливать по днищам балок, оврагов и вдоль русел рек. Они свяжут местности В с осевой зоной экологического каркаса — долиной реки Мокша. Защитные лесополосы должны пройти по водоразделам, соединив соседние бассейны. Таким образом, будет создан единый экологический каркас, в котором отдельные элементы будут связаны экологическими «коридорами». Особая роль отводится охране уникальных природных и культурных памятников, как составной части данного каркаса.

Должны произойти изменения и в структуре сельскохозяйственных земель. По нашему мнению, пашня должна составлять не более 45 %. Нужно существенно увеличить площади сенокосов — до 30 %, а площадь пастбищ можно оставить на том же уровне. При такой структуре землепользования создадутся условия для стабилизации эколого-хозяйственного состояния рассматриваемых ландшафтов.

Во вторую группу, с высокой степенью устойчивости (4 балла), объединены местности ландшафтов лесостепей эрозионно-денудаци-

© П. И. Меркулов, С. В. Меркулова, 2008

онных равнин с индексом А. Они занимают всхолмленные останцово-водораздельные массивы, полого-волнистые и волнистые пространства водоразделов и склонов. Ландшафты распространены в основном на западе и юго-западе района в бассейне рек Сезелка и Сеитьма. Почвы представлены светло-серыми и серыми лесными, реже оподзоленными и выщелоченными черноземами. В местностях А эрозионно-денудационные процессы развиваются более активно чем в предыдущей группе, возможны локальные случаи оползания и других негативных явлений.

В структуре современного использования земель в этих ландшафтах основу также составляют сельскохозяйственные земли — от 75 до 85 %; около 1,5 % составляют леса и многолетние насаждения. Доля пашни в среднем составляет около 70 %, пастбищ — 20, сенокосов — около 7 %. Остальные земли заняты под лесополосами и дорогами.

Стратегия создания оптимизационного варианта землепользования в основном остается той же, что и для местностей В. Исходя из меньшей устойчивости местностей А можно предложить уменьшение сельскохозяйственных земель до 65 %. На остальных землях следует восстановить естественные и малоизмененные ландшафты, соблюдая общее направление создания экологического каркаса. Площадь пашни может быть ограничена до 40 %, а площадь сенокосов увеличена до 35 %. Пастбища целесообразно оставить в прежнем размере. В целом при проведении сельскохозяйственных работ в данной группе ландшафтов особое внимание должно уделяться рациональным способам распашки земель, мероприятиям по предотвращению плоскостного смыва и концентрации стекающих вод. Кроме того, в связи с развитием интенсивной овражной эрозии, оплывинных и оползневых процессов рекомендуется создание лесных массивов по крутым склонам оврагов и балок.

В третью группу, со средним уровнем устойчивости (3 балла), объединены местности долинных ландшафтов с индексом Д, занимающие надпойменно-террасовые слабоволнистые, волнистые и полого-волнистые поверхности, сложенные древнеаллювиальными отложениями. Данная группа местностей занимает большую территорию в центральной части района по правобережью и отчасти левобережью Мокши и отдельных ее притоков. Распространены различные типы почв: дерново-слабоподзолистые, светло-серые, серые и темно-серые лесные, оподзоленные и выщелоченные черноземы. В пределах рассматриваемых ландшафтов локально развиваются линейно-эрозионные, эоловые, суффозионные процессы, заболачивание земель. Фрагментарность их связана с вырубками лесных массивов. Поэтому при природопользовании должны быть исключены вырубки лесов и действия, изменяющие почвенно-растительный покров.

В пределах местностей с индексом Д наблюдаются существенные различия в антропогенных нагрузках. Северная часть ландшафтов в большей степени занята лесами. Здесь же располагаются Ковылкинский заказник и заказник лекарственных растений. Очень низка доля сельскохозяйственных земель и соотьетственно пашни. В южной части картина несколько иная. Там находится город Ковылкино, что существенно влияет на общую экологическую ситуацию. Значительно сокращается доля лесов и увеличиваются площади сельскохозяйственных земель, которые интенсивно вовлечены в аграрное производство. На юге самая высокая плотность населения.

Если рассматривать структуру использования земель в пределах долинных местностей в целом, то они распределятся следующим образом: сельскохозяйственные — 65 % (из них пашня — 63 %, пастбища — 22, сенокосы — 15%), леса — 31 %. Остальные земли заняты населенными пунктами, объектами Министерства обороны, под промышленные сооружения и дороги.

В перспективной модели сбалансированного развития структуру землепользования в этой группе местностей в северной части можно оставить в современном виде, увеличив долю особо охраняемых территорий вдоль р. Мокши. В южной части необходимо существенно сократить долю сельскохозяйственных земель, особенно пашни. Подобные изменения структуры землепользования актуальны для охранной зоны города Ковылкино, поскольку собственно охранные (средостабилизирующие) функции обеспечивает только массив соснового леса, расположенного южнее города и играющего важную рекреацион-

но-оздоровительную роль. В северной и западной частях охранной зоны сосредоточены сельскохозяйственные земли с высоким удельным весом пашни. Поэтому здесь следует увеличить долю природно-культурных комплексов со средостабилизирующими функциями (лесов, парковых зон, лесопосадок, многолетних насаждений). Обрабатываемые земли должны быть мелкоконтурными, окруженными со всех сторон защитными полосами. Подобная организация защитной зоны города Ковылкина позволит заметно уменьшить негативные экологические последствия воздействия со стороны промышленного производства и органично вписать ее в экологический каркас района.

В четвертую группу, с низкой устойчивостью (2 балла), объединены местности ландшафтов смешанных лесов водно-ледниковых равнин (индекс С), которые занимают слабоволнистые междуречные пространства и плоские эоловые равнины, сложенные флювиогляциальными отложениями. Этот тип ландшафтов охватывает незначительную территорию на северо-востоке Ковылкинского района. Характерны дерново-слабоподзолистые и серые лесные почвы, отличающиеся незначительной мощностью и малым запасом гумуса. Встречаются местности незакрепленных песков (песчаные пустоши), возможно их развевание. Локально наблюдается заболачивание.

Современная структура землепользования отвечает экологическим нормам, так как сельскохозяйственные земли занимают менее 50 %, а остальная территория занята лесами. Среди сельхозугодий около 65 % приходится на пашню, часть которой перешла в ранг залежи и зарастает молодой порослью леса. Остальные сельскохозяйственные земли используются как сенокосы (15 %) и пастбища (около 20 %). В настоящее время здесь велика площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями, что позволяет рассматривать местности С как важный элемент экологического каркаса. В перспективе структура землепользования может быть оставлена в современном виде или изменена путем уменьшения сельскохозяйственных земель, поскольку ведение сельскохозяйственного производство на этих землях нецелесообразно.

Особую группу местностей образуют поймы рек. Основу этого типа ландшафта в Ковылкинском районе составляет пойма Мокши и ее притоков. В ней выделяются урочища высокой поймы с развитием карстовых и суффозионных процессов и низкой поймы, которым свойственны развитие тех же процессов и повсеместное заболачивание. Пойма Мокши изобилует старицами.

Пойменные ландшафты характеризуются динамичностью происходящих в них процессов: формирование отдельных элементов происходит на наших глазах. Близость грунтовых вод определяет гидроморфность пойменных комплексов. Колебания уровня грунтовых вод даже на незначительную величину, при изменении увлажненности или паводковом режиме существенно меняет морфологическую структуру пойменных ландшафтов. Сказанное обуславливает «ранимость» и, соответственно, слабую устойчивость этих ландшафтов (1 балл).

Использование пойменных земель должно строиться с учетом развития процессов в системе «русло — пойма». В настоящее время пойменные земли являются основой кормовой базы для животноводства. При этом значительная часть отведена под пастбища. Гораздо меньше здесь сенокосов, есть участки пахотных земель. Остальная территория пойм занята болотами, старицами, кустарниками и лесами.

Длительная эксплуатация пойменных земель как пастбищ привела к повсеместной деградации естественной растительности заливных лугов. Расширяются площади закочкаренных земель в следствие перевыпаса. Такое положение сложилось у сел Васильевка, Вечкенино, Парапино. Огромные участки заросли сорной травой. Особенно показательна в этом плане пойма у села Токмово, где вся притеррасная часть поймы покрыта татарником обыкновенным. Подобная картина прослеживается практически на всем протяжении Мокши.

В связи с этими проблемами использование пойменных земель должно быть строго дифференцированным и ориентированным на защиту пойм от водной эрозии, русел рек от заиливания, сохранение высокопродуктивных заливных лугов.

В системе экологического каркаса и соответственно модели сбалансированного развития пойменным ландшафтам отводится осо-

бое место, поскольку они являются осями экологических «коридоров», соединяющих все элементы в единое целое. Кроме того, поймы играют важную водорегулирующую функцию. Рекомендуется усиление водоохранного режима природопользования. В перспективе должна быть полностью исключена распашка земель, основная часть их отведена под сенокосы с заменой малопродуктивных и сорных растений высокопродуктивными культурными видами посредством залужения. Особая задача —восстановление и охрана ленточных лесов прируслової части поймы как важнейших средостабилизирующих элементов данных ландшафтов.

Проведенное зонирование МО Ковылкино показало, что современный уровень антропогенных нагрузок и характер природопользования в пределах района не согласуются с общей природной дифференциацией территории. Не учитываются естественный потенциал и устойчивость ландшафтов. В результате налицо территориальные диспропорции в распределении средостабилизирующих и средоформирующих комплексов, что вызывает существенные различия в эколого-хозяйственном состоянии отдельных зон района и формировании экологического каркаса. Поэтому при создании модели сбалансированного развития большие изменения в структуре использования земель произведены на западе и юге района в пределах местностей А, В и отчасти Д. Северо-восточные районы (местности Д и С) имеют удовлетворительную и благоприятную экологическую ситуацию. В данных ландшафтах должна поддерживаться существующая структура природопользования с перспективой усложнения и сохранения элементов экологического каркаса территории. Только такая сбалансированная структура землепользования улучшит экологическое состояние Ковылкинского района.

Эколого-хозяйственный баланс территории МО Ковылкино может быть достигнут за счет природно-хозяйственного зонирования территории и выделения следующих природно-хозяйственных зон: 1) сельскохозяйственной; 2) селитебно-промышленной; 3) рекреационно-промысловой; 4) рекреационно-оздоровительной; 5) буферной водоохранной; 6) восстановления естественных ландшафтов; 7) заповедного и заказного режима; 8) буферной противоэрозионной. Зонирование позволяет оптимизировать экологический каркас района, обеспечить тесную взаимосвязь природных и хозяйственных факторов, рационально использовать природно-ресурсный потенциал, сохранить средо- и ресурсовоспроизводящие функции ландшафтов.

Предлагаемая модель сбалансированного развития территории района дает возможность наметить главные пути совершенствования структуры землепользования на основе ландшафтного планирования, сохранения природной среды, минимизации техногенной нагрузки на ландшафты, формирования оптимального экологического каркаса, рационального ресурсопользования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Макаркин Н. П.** Геоэкологический анализ территории этногенеза мордовского народа (на примере муниципального образования Ковылкино). / Н. П. Макаркин, П. И. Меркулов, С. В. Меркулова. Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2003. 156 с.

2. **Ямашкин А. А.** Физико-географические условия и ландшафты Мордовии / А. А. Ямашкин.: учеб. пособие. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1998. 156 с.

Поступила 14.02.07.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ И ЕГО ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ В СОВРЕМЕННОЙ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В. В. Мещеряков, кандидат биологических наук

Важнейший инструмент сохранения природных экосистем — особо охраняемые природные территории (ООПТ). Основная научная проблема территориальной охраны дикой природы состоит в том, что создание изолированных ООПТ не может обеспечить сохранения полноценной биоты, поскольку фрагментация природных сообществ неизбежно вызывает их деградацию [13]. Это особенно актуально для старосвоенных регионов, к числу которых мы относим Республику Мордовия, где проблемы охраны живой природы и воспроизводства биологических ресурсов должны стоять в числе важнейших приоритетов.

Биоразнообразие признается очень важным критерием при выборе ООПТ [12] и для анализа состояния охраняемых природных систем в пространстве и времени [8; 11]. На видовое разнообразие оказывают влияние величина, структура охраняемой территории и характер границ, например, их прерывистость, причем представители разных групп организмов (растений, насекомых, птиц, млекопитающих и др.) реагируют на них по-своему [1; 4; 8].

В Республике Мордовия основным лимитирующим фактором для большинства редких и нуждающихся в охране видов животных и растений является разрушение местообитаний. Следовательно, для сохранения этих видов необходимо юридическое запрещение тех видов хозяйственной деятельности, которые ведут к разрушению конкретных местообитаний, т. е. создание ООПТ. Состояние живой природы в Республике Мордовия оценивается нами как критическое и вызывает серьезные опасения. Быстрыми темпами идет обеднение биологического разнообразия. Существенно нарушено большинство коренных типов природных сообществ. Анализ сохранности основных типов леса показал, что к настоящему времени в неизменном или малоизмененном виде сохранились лишь 6,2 % хвойно-широколиственных и 8,0 % широколиственных лесов. Результаты анализа обеспеченности мерами охраны сохранившихся участков старовозрастных лесов показали, что доля их составляет 68,5 %. Для сохранения остатков коренных сообществ также необходима организация ООПТ.

В настоящее время в Республике Мордовия насчитываются 109 особо охраняемых природных территорий четырех категорий: Мордовский государственный заповедник им. П. Г. Смидовича (10,7 % от общей площади охраняемых территорий), Государственный национальный парк «Смольный» (12,2 %), 6 комплексных государственных заказников (33,2 %), 98 памятников природы (2,5 %), а также охраняемые леса первой группы (41,4 %).

Проведенный нами анализ распространения редких и исчезающих видов растений и животных показал, что существующая в республике сеть ООПТ не отражает разнообразия флоры и фауны региона.

Флора Республики Мордовия богата и разнообразна. Здесь зарегистрировано 1 326 видов сосудистых растений из 531 рода и 113 семейств [5]: плаунов — 5 видов, хвощей — 8, папоротниковидных — 18, голосеменных — 3, остальные (не менее 1 292) — цветковые растения. Во флоре Республики Мордовия к числу редких и исчезающих принадлежат 232 вида сосудистых растений: из них 65 видов относятся к категории вероятно исчезнувших и исчезающих [6]. В целом доля видов, которые нельзя считать благополучными, составляет 17,5 %. Из них 177 видов (13,3 %) нуждаются в территориальной охране. Из всех систематических групп в наибольшей степени уязвимы и пострадали все высшие споровые растения, а также семейство орхидных, из экологических групп — степные виды. Особое место в этом списке занимают виды, вошедшие в Красную книгу РФ. В Мордовии

© В. В. Мещеряков, 2008

достоверно зарегистрировано 18 ботанических объектов этого ранга, среди них — 14 видов сосудистых растений [5]. Состояние охраны данных видов отражено в табл. 1.

Практически все популяции редких и исчезающих растений на территории Мордовии в настоящее время испытывают сравнительно высокий антропогенный пресс. Анализ распространения редких видов и современной сети ООПТ региона показывает, что большая часть этих видов не охвачена территориальными формами охраны.

На территории Республики Мордовия зарегистрировано 370 видов позвоночных животных, в том числе: млекопитающих — 63, птиц — 247 (178 гнездящихся), пресмыкающихся — 7, земноводных — 10, рыб — 38, круглоротых — 2 [3].

Анализ современного состояния фауны республики мы провели на примере наземных позвоночных животных, так как эта группа является наиболее изученной.

На сегодняшний день фауна наземных позвоночных животных Республики Мордовия включает 327 видов, из них 154 вида (около 50 %) являются в разной степени уязвимыми. Около 16 % видов оказались на грани исчезновения. Доля видов, нуждающихся в специальной охране, составляет 17,1 %, в том числе в территориальной — 25,7 %.

Наиболее велико число редких и исчезающих видов в тех систематических группах наземных позвоночных животных, где преобладают крупные и медленно размножающиеся виды: копытные и хищные млекопитающие, дневные хищные птицы, совы, журавлеобразные, аистообразные. Среди экологических групп наиболее пострадали виды, тесно связанные с коренными растительными сообществами — высоковозрастными лесами, дубравами, степями. Состояние охраны наиболее редких и уязвимых видов наземных позвоночных животных, занесенных в Красную книгу РФ и нуждающихся в территориальной охране, показано в табл. 2.

Как видно из таблицы, большая часть «краснокнижных» видов наземных позвоночных животных чрезвычайно слабо охвачена территориальными формами охраны.

Анализ обеспеченности редких и находящихся под угрозой исчезновения видов территориальной охраной позволяет определить общие принципы и конкретные природоохранные меры по развитию сети ООПТ в Республике Мордовия (рис.).

В современной ситуации в Республике Мордовия основной задачей в охране дикой природы стала стабилизация пространственной структуры ландшафта, позволяющая сохраниться природному каркасу, под которым мы понимаем экологически непрерывную систему природных сообществ, способную к саморегуляции и не испытывающую благодаря своим большим размерам отрицательных последствий фрагментации ландшафта [7; 9]. Для этого наряду с организацией ООПТ традиционных категорий необходимо создание ООПТ новых форм, позволяющих юридически закрепить фактически существующие экологические связи между собственно ценными природными территориями. Итогом работы должна стать экологическая сеть или экологический каркас Республики Мордовия — функционально единая система территориальной охраны природы, состоящая из ключевых природных территорий (ядер или узлов каркаса), включающих собственно ООПТ (заповедник, национальный парк, заказники, памятники природы) с буферными зонами и каналов экологической связи между ними, и позволяющая сохранить выявленное на сегодня природное многообразие Мордовии.

Отметим, что в ряде случаев каналы экологической связи (экологические коридоры) не являются топографически непрерывными, а представляют собой рядом расположенные фрагменты природных ландшафтов. В восточной части республики значительное место занимают территории, где для преодоления уже возникшей изоляции участков дикой природы необходимо проведение мероприятий по реставрации природных сообществ.

В Республике Мордовия необходимо принять меры по юридическому закреплению существующего природного каркаса. Для этого требуется выделение участков, на которых при сохранении существующего природопользования не допускаются прокладка новых магистральных коммуникаций, строительство мелиоративных систем, размещение новых и расширение существующих населенных пунктов (в том числе садово-огородных участков), перевод лесных территорий в нелесные, сенокосных угодий — в пастбищные, распашка лугов. На территории республики

Таблица 1

Состояние охраны видов сосудистых растений Республики Мордовия, занесенных в Красную книгу РФ *(составлена автором по материалам кафедры ботаники и физиологии растений МГУ им. Н. П. Огарева)*

Вид	Категория редкости	Занимаемая местообитаний	существующие ООПТ, где встречается данный вид		проектируемые ООПТ, где встречается данный вид	
			Число ООПТ, шт.	Площадь ООПТ, га	Число ООПТ, шт.	Площадь ООПТ, га
Венерин башмачок настоящий — *Cypripedium calceolus* L.	1 (E)	6	3	56 888,0	2	3 050,0
Надбородник безлистный — *Epipogium aphyllum* (F.W.Schmidt) Sw.	1 (E)	3	1	24 700,0	1	3 000,0
Неоттианта клубучковая *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter	3 (R)	3	2	68 648,0	—	—
Пыльцеголовник красный — *Cephalanthera rubra* (L.) Rich.	3 (R)	6	4	93 399,0	2	3 150,0
Ятрышник обожжённый — *Orchis ustulata* L.	0 (Ex)	—	—	—	—	—
Ятрышник шлемоносный — *Orchis militaris* L.	1 (E)	3	1	24 700,0	2	10,0
Ковыль Залесского — *Stipa zalesskii* Wilensky	1 (E)	1	—	—	1	30,0
Ковыль красивейший — *Stipa pulcherima* C.Koch	0 (Ex)	1	—	—	1	200,0
Ковыль опушённолистный — *Stipa dasyphylla* Trautv.	0 (Ex)	1	—	—	1	200,0
Ковыль перистый — *Stipa pennata* L.	1 (E)	19	3	70,0	12	590,0
Рябчик русский — *Fritillaria ruthenica* Wikstr.	1 (E)	2	—	—	—	—
Водяной орех, или чилим — *Trapa natans* L.	2 (V)	11	7	68 721,0	—	—
Роголистник донской — *Ceratophyllum tanaiticum* Sapjeg.	4 (J)	3	1	32 148,0	—	—
Тимьян клопогый — *Thymus cimicinus* Blum ex Ledeb	1 (E)	2	—	—	2	240,0

такие массивы природных территорий, отвечающих условиям создания зон щадящего природопользования, находятся в пределах выделенных нами ядер экологического каркаса — крупных природных массивов, необходимых для существования качественно полноценной биоты, способных к саморегуляции экосистемы [1; 2]. Это крупный лесной массив преимущественно хвойно-широколиственных лесов, лугов, болот и озер бассейна Вада на западе республики; массив лесов правобережья Мокши на территории Ельниковского, Краснослободского, Старошайговского и Ковылкинского районов; массивы сосново-широколиственных лесов левобережья Алатыря; массивы лиственных лесов, лугов и остепненных карбонатных склонов Алатырско-Сурского водораздела на территории Чамзинского, Атяшевского и Дубенского районов.

С точки зрения управления *зонами щадящего природопользования* оптимально создание ООПТ, границы которых совпадают с границами этих зон, и выполняющих функцию *экологических буферов*, защищающих ключевые природные территории от внешних воздействий, хотя сами эти территории могут и не обладать самостоятельной природоохранной ценностью. Возможной формой таких ООПТ могут быть *охраняемые природные ландшафты* [10]. Главная особенность таких ООПТ должна состоять в том, что они прежде всего стабилизируют на больших площадях сложившуюся на сегодня пространственную структуру и формы природопользования. При этом ограничения должны вводиться не на уже осуществляемые виды деятельности, а на экологически нежелательные варианты их развития. ООПТ с таким режимом должны окружить уже имеющиеся в пределах ключе-

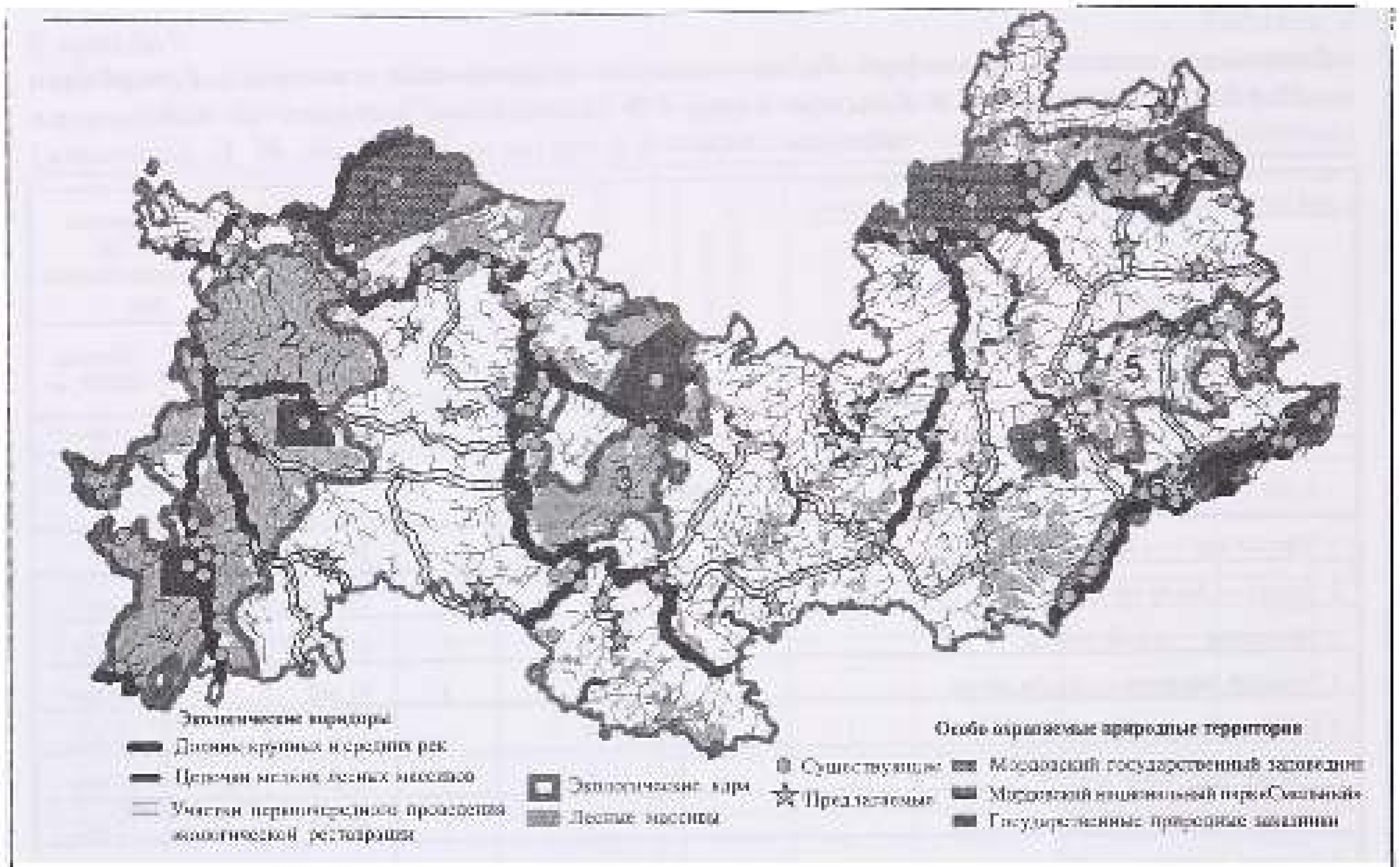
Таблица 2

Состояние охраны некоторых видов наземных позвоночных животных Республики Мордовия, занесенных в Красную книгу РФ *(составлена автором по материалам кафедры зоологии и экологии МГПИ им. М. Е. Евсевьева)*

Вид	Выявлено местообитаний	Существующие ООПТ, где встречается данный вид		Проектируемые ООПТ, где встречается данный вид	
		Число ООПТ, шт.	Площадь ООПТ, га	Число ООПТ, шт.	Площадь ООПТ, га
1	2	3	4	5	6
Птицы					
1. Черный аист — *Ciconia nigra*	2	1	32 148	—	—
2. Беркут — *Aquila chrysaetus*	2	1	32 148	—	—
3. Могильник — *Aquila heliaca*	5	2	61 200	1	2 400
4. Большой подорлик — *Aquila clanga*	10	3	93 348	4	18 400
5. Скопа — *Pandion haliaetus*	4	—	—	2	16 800
6. Змееяд — *Circaetus gallicus*	4	1	32 148	3	17 400
7. Балобан — *Falco cherrug*	2	1	32 148	1	12 000
8. Степная пустельга — *Falco naumanni*	3	1	36 900	—	—
9. Степной лунь — *Circus macrourus*	5	—	—	1	100
10. Филин — *Bubo bubo*	14	5	122 448	3	19 200
11. Ходунчик — *Himantopus himantopus*	3	1	32 148	1	4 000
12. Кулик-сорока — *Haematopus ostralegus*	*	3	61 228	2	3 200
13. Большой кроншнеп — *Numenius arquata*	4	3	37 542	1	10
14. Малая крачка — *Sterna albifrons*	*	1	21 700	1	3 400
15. Серый сорокопут — *Lanius excubitor*	3	2	61 200	1	3 000
Млекопитающие					
16. Выхухоль — *Desmana moschata*	*	4	56 998	2	12 600
17. Сурок байбак — *Marmota bobac*	7	—	—	3	1 040
18. Гигантская вечерница — *Nyctalus lasiopterus*	*	1	32 148	—	—

вой природной территории резерваты с более строгим режимом охраны, не заменяя, а дополняя их и обеспечивая единое природоохранное управление в пределах фактически существующего природного массива.

На территории республики требуется срочное обеспечение сохранения структуры ландшафта в пределах всех относительно крупных природных массивов, а также восстановление экологических связей между ними путем посадок леса, залужения и облесения прибрежных полос вдоль рек, биотехнических и других мероприятий. Для обеспечения миграции и сохранения видов в районах, где между крупными природными массивами образовались обширные разрывы, требуется проведение полномасштабной экологической реставрации территории, включая не только восстановление экологических связей между сохранившимися природными территориями, но также и существенное увеличение площади занимаемой способными к саморегуляции экосистемами, в том числе — воссоздание таких экосистем. В Мордовии это преимущественно места распространения черноземных почв: в левобережье Мокши западной половины рес-



Рисунок

Схема оптимизации сети ООПТ Республики Мордовия

публики и на востоке. В качестве первоочередной меры необходимо стабилизировать состояние долин и пойм рек, ставших в ряде мест рефугиумами биоразнообразия, на основе естественной растительности.

По всей территории республики должны быть взяты под охрану природные экосистемы, являющиеся местами обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов живых организмов. Приоритеты при создании ООПТ могут быть установлены путем сопоставления природоохранной ценности территорий с угрожающими им факторами. При выборе природоохранного режима ООПТ следует ориентироваться на сохранение тех форм и масштабов природопользования, при которых сформировалась предлагаемая к охране территория. Ограничения должны вводиться прежде всего на новые для данной местности формы природопользования, к которым еще не произошло адаптации биоты. В настоящее время развитие сети ООПТ в Республике Мордовия тормозится и тем, что не применяются категории ООПТ, адекватные сложившейся социально-экономической ситуации (зоны ландшафтного природопользования, охраняемые природные ландшафты, природные парки, микрозаказники).

При последовательном развитии системы ООПТ, адекватном развитию хозяйственной деятельности, необходим переход к системе комплексного рационального природопользования, когда определение оптимального режима природопользования производится индивидуально для целостных природных участков, исходя из их места в природном каркасе территории, в частности — их роли в обеспечении его стабильности путем поддержания естественного биоразнообразия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Дежкин В. В.** Концепция системы особо охраняемых природных территорий России. Авторская версия / В. В. Дежкин, Ю. Г. Пузаченко. М., Изд-во Рос. представительства ВВФ, 1999. 67 с.

2. **Елизаров А. В.** О стратегии создания экологического каркаса степной и лесостепной зоны (по материалам программы «Экологический каркас Самарской области») / А. В. Елизаров // Предпосылки и перспективы формирования экологической сети Северной Евразии. Охрана живой природы. Нижний Новгород, 1998. Вып. 1 (9). С. 10 — 22.

3. **Каменев А. Г.** Состояние животного мира Мордовии / А. Г. Каменев, З. А. Тимралеев, Л. Д. Альба, В. С. Вечканов, В. А. Кузнецов // Интеграция образования. 2000. № 2. С. 44 — 46.

4. **Рыжиков А. И.** Теоретические основы проектирования заповедных систем и их развитие во времени. Серия Охрана дикой природы / А. И. Рыжиков. Киев, 1997. Вып. 6. 104 с.

5. **Силаева Т. Б.** Состояние растительного мира Мордовии // Интеграция образования. 2000. № 2. С. 48 — 52.

6. **Силаева Т. Б.** Редкие и исчезающие растения Мордовии / Т. Б. Силаева, В. Н. Тихомиров, С. Р. Майоров. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1996. 70 с.

7. **Соболев Н. А.** Программа «Сердце России»: сохранение биологического разнообразия как условие устойчивого развития в центре Русской равнины / Н. А. Соболев // Формирование экологической сети Центра Русской равнины. М.: ЦОДП, 1990. С. 3 — 8.

8. **Соколов В. Е.** Экология заповедных территорий России / В. Е. Соколов, К. П. Филонов, Ю. Д. Нухимовская, Г. Д. Шадрина / под ред. В. Е. Соколова, В. Н. Тихомирова. М.: Янус-К, 1997. 576 с.

9. **Тишков А. А.** Охраняемые природные территории и формирование каркаса устойчивости / А. А. Тишков // Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование. М.: ИГ РАН, 1995. С. 94 — 107.

10. Формирование экологической сети центра Русской равнины. Материалы Второй конференции по программе «Сердце России» (Рязань, 1997) / под. ред. Н. А. Соболева. М.: ЦОДП, 1998. 80 с.

11. **Щипанов Н. А.** Современные принципы охраны животного мира: задачи, подходы, концепции. Наземные позвоночные / Н. А. Щипанов // Успехи современной биологии. 1992. Т. 112, № 5 — 6. С. 643 — 660.

12. **Юрцев Б. А.** Изучение биологического разнообразия и сравнительная флористика / Б. А. Юрцев // Ботанический журнал. 1991. Т. 76, № 3. С. 305 — 312.

13. **MacArthur R. H.** The theory of island biogeography / R. H. MacArthur, E. O. Wilson. Princeton. 1967. 203 p.

Поступила 14.02.07.

ВЕРМИТЕХНОЛОГИЯ — НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УВЕЛИЧЕНИЯ ПРИРОДНОГО АГРОПОТЕНЦИАЛА

В. П. Ковшов, кандидат географических наук,
С. В. Ковшов

Еще в середине XX в. наша страна столкнулась с проблемой необходимости резкого увеличения масштабов сельскохозяйственного производства. Однако возможности производства минеральных удобрений были в СССР в то время весьма ограничены. Производство органических удобрений тоже оказалось недостаточным. Во Всесоюзном научно-исследовательском и проектно-технологическом институте органических удобрений и торфа (ВНИПТИОУ, г. Владимир) были обобщены и рассчитаны нормы вывозки подстилочного навоза для обеспечения бездефицитного баланса гумуса пахотных почв Российской Федерации. Согласно этим расчетам норма навоза составляла 6 — 12 т / га в год для Центрально-Черноземной зоны и 10 — 15 т / га в год для Центрального Нечерноземья [1]. Но столько подстилочного навоза в стране просто не было. Поэтому первоначально курс был взят на экстенсивное развитие сельского хозяйства, т. е. на максимальную

© В. П. Ковшов, С. В. Ковшов, 2008

эксплуатацию природного агропотенциала страны — ускоренное освоение целинных и залежных земель. Однако уже к середине 1960-х гг. этот резерв был в значительной степени исчерпан. Это побудило руководство государства все шире внедрять интенсивные технологии обработки почвы и возделывания сельскохозяйственных культур с увеличением объемов применения химических удобрений и пестицидов. Масштабы химизации почвы в нашей стране были огромны и нарастали угрожающими темпами: если в 1980 г. этими веществами было обработано 163 млн га, то в 1986 г. уже 210 млн га.

Но парадокс заключается в том, что чем меньше земля давала урожая с годами, тем больше требовалось вносить химических удобрений на гектар полей. Агрохимическая наука предложила удобрять поля обезвоженным аммиаком, аммиачной водой, углекислым аммонием и другими вредными для почвы химическими удобрениями — сильнейшими ядами для всего живого.

Теперь можно констатировать: на полях, обработанных обезвоженным аммиаком или аммиачной водой, почва лишилась всего живого и стала стерильной, т. е. лишилась почвенной микрофлоры, микро- и макрофауны — основных воспроизводителей гумуса почвы, при этом урожайность едва окупает затраты, так как получают менее 10 ц / га зерновых единиц при использовании всего химического арсенала. Почвы превратились в мертвый субстрат.

Известно, что начиная с 1980-х гг. в химизацию сельскохозяйственного производства были вложены огромные денежные средства, но возрастания урожаев не произошло. Наоборот — урожаи снижались ежегодно и неуклонно. Статистические данные по другим странам также свидетельствуют о том, что по мере увеличения внесения в почвы доз минеральных и химических удобрений урожайность растет более медленными темпами. Химические удобрения значительно сокращают количество гумуса.

В своих научных отчетах ученые ВНИПТИОУ подчеркивали, что еще 100 лет тому назад корифей отечественного почвоведения В. В. Докучаев отмечал, что в центральных черноземных областях России и на Украине черноземы имели от 10 до 14 % гумуса, а сейчас осталось только 3 — 4 %, что существенно ухудшило водно-физические свойства почв, снизило до предела обеспеченность культурных растений влагой, воздухом и минеральными элементами питания. Если учесть, что уменьшение гумуса в почве на 1 % приводит к снижению урожая примерно на 5 ц / га зерновых единиц, то ежегодный недобор урожая только за счет убыли гумуса в целом по стране составляет около 40 млн т. зерновых единиц. Это непосильное бремя для экономики страны и пагубное для природы [1].

И если широкое внедрение «интенсивных технологий» для возделывания сельскохозяйственных культур с увеличением объемов применения химических удобрений и пестицидов позволило временно повысить урожайность, то оно же привело к потере гумуса и деструкции почвы, неспособной впитывать и удерживать воду, подверженную водной и ветровой эрозиям, к снижению естественного плодородия. В итоге это привело к разрушению почвы на огромных площадях и к снижению валовых сборов зерна, фруктов, овощей и кормов.

Химические удобрения, использование высокоинтенсивных обработок почвы резко снизили количество почвообразующих животных (местами до полного исчезновения).

Положение усугубилось с началом широкого использования пестицидов. Широкое и повсеместное их применение оказывает отрицательное влияние на все группы почвенных организмов, в том числе и на дождевых червей. Пестициды, наиболее часто применяемые в сельском хозяйстве, обусловили значительное снижение биомассы почвенных микроорганизмов и почвенной мезофауны, в том числе и дождевых червей.

Органические остатки растений, выращенных с применением пестицидов, разлагаясь в почве, также обусловливают снижение выживаемости массы земляных червей. Более того, многие пестициды разрушают природные ферменты и комплексы гуминовых веществ с металлами, необходимыми для жизни растений, вызывают разбалансирование естественного состава почвы, ведут к уменьшению содержания в ней гумуса и подвижных форм фосфора, калия и других элементов. Хотя давно известно, что химические удобрения и пестициды при систематическом их применении,

особенно в завышенных дозах (а это явление весьма распространено), интенсивно загрязняют окружающую среду, делают ее вредоносной и непригодной для всего живого. Большинство из них крайне токсичны, что особенно опасно для животных и людей, связанных единой пищевой цепочкой.

Вследствие резкого сокращения поголовья скота, происшедшего за последние 15 лет, уменьшилось производство и внесение навоза — основного материала для гумификации в пахотных почвах. В настоящее время внесение того навоза, который имеется у сельских тружеников, очень затруднено из-за отсутствия необходимой техники и дороговизны горюче-смазочных материалов. Кроме того, из 1 т традиционных (негумифицированных) органических удобрений образуется всего около 20 кг гумуса. Поэтому использование их в земледелии стало не только *технологически плохо выполнимым и дорогим, но и мало эффективным*. Для сохранения и воспроизводства плодородия почв, являющегося основой продовольственной безопасности страны, необходимо применять систему противоэрозионных мероприятий, совершенствовать структуру посевных площадей, увеличивать насыщенность севооборотов многолетними травами и бобовыми, применять пожнивные и поукосные посевы. Эффективно использовать в качестве материала для синтеза гумуса органическое вещество соломы, сидератов, торфа, сапропеля, некондиционного бурого угля. Эти вещества можно использовать как непосредственно для внесения на пашне, так и для синтеза гумуса в различных искусственных условиях с помощью вермитехнологии.

Вермитехнология — система организационно-технологических мероприятий по культивированию дождевых компостных червей на разных субстратах в конкретных экологических условиях, обработке и применению копролита и биомассы червей в сельском хозяйстве. Вермикультура — популяция дождевых компостных червей (*vermis* (лат.) — «черви») вместе с сопутствующими микроорганизмами, низшими грибами, простейшими, насекомыми и некоторыми позвоночными в конкретном органическом субстрате.

Вермитехнология — прогрессивное и перспективное направление сельскохозяйственного производства XXI в., так как позволяет повышать продуктивность, экологическую устойчивость и саморегулирующую способность агроэкосистем. В мировой литературе ее рассматривают как элемент экологически чистого сельскохозяйственного производства. Она имеет два направления:

— вермикультивирование, при котором размножают полезных животных — дождевых компостных червей или получают их биомассу;

— вермикомпостирование, главной целью которого является экологически безопасная переработка различных органических отходов и получение массы экскрементов дождевых компостных червей — копролита (биогумуса, вермикомпоста) — ценного органического удобрения.

Среди уникальных представителей живой природы следует выделить дождевых червей. Это крупные почвенные беспозвоночные животные, самые древние и многочисленные на Земле. Природе известны около 7 тыс. видов дождевых червей. В почвах нашей страны их насчитывают только 97 видов.

Без преувеличения можно сказать, что нет такой отрасли сельского хозяйства и рыбоводства, где они не смогли бы внести свой весомый вклад. Велика роль червей в поддержании плодородия почвы.

Они главные санитары земли, гаранты здоровья и благополучия всего живого на ней. Питаются они мертвыми разлагающимися растительными тканями, поступающими в почву в виде опада, корневых и пожнивных остатков.

Ежегодно на земле образуется около 230 млрд т сухого органического вещества (листьев, стеблей, плодов, ягод, корнеплодов и т. д.), содержащего все необходимые пищевые компоненты (белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины, ферменты, биологически активные вещества и т. д.) и накопившего в себе энергию в десятки раз большую, чем дает сжигание за год всех видов топлива [1]. Вся эта растительная органическая масса падает на почву и здесь достается микроорганизмам и почвенным животным, тогда как на долю людей и наземных животных из этого количества перепадает не более 10 %. Это знание делает биотехнологию прогнозируемой и перспективной на неопределенно длительный период времени.

В естественных условиях дождевые черви ведут роющий образ жизни, выползая из почвы ночью или днем, но в сырую погоду. Питаются они только перегнивающими органическими остатками различной степени разложения, заглатывая их вместе с почвой. Содержащиеся в ней песчинки способствуют измельчению и перетиранию проглоченных остатков. Проходя через кишечник червя, остатки разлагаются до более простых соединений, почвенные частицы обогащаются гуминовыми кислотами, кальцием, магнием, нитратами, фосфорной кислотой. Многие минеральные соединения здесь превращаются в доступные для растений формы. Благодаря выработке в особых известковых железах пищевода червей кальцита нейтрализуются содержащиеся в субстрате кислоты.

После прохождения почвы через пищеварительный тракт земляных червей в ней значительно увеличивается содержание усваиваемых питательных элементов. Черви стимулируют процесс гумусообразования в 52 — 56 раз. Им свойственна высокая активность потребления растительных остатков (185 % к своей массе). Есть у дождевых червей и другая весьма важная и полезная для земледелия особенность. Связана она с их уникальной способностью мелиорировать и структурировать почву. За летний период популяция из 50 дождевых червей в пахотном слое почвы на 1 кв. м прокладывает 1 км ходов и выделяет из себя на поверхность почвы копролиты, которыми можно покрыть эту площадь слоем в 3 мм. Но еще больше их остается, видимо, в самой толще почвы. Проделывая в почве разветвленную сеть ходов, которая может составить 4 000 — 7 000 км / га, они увеличивают площадь соприкосновения почвы с воздухом, что обеспечивает проникновение кислорода и воды в глубокие слои почвогрунта.

Большое значение в способности червей улучшать структуру почвы оказывает деятельность железистых клеток, выделяющих большое количество слизистых веществ. Слизистые выделения увеличивают легкость скольжения червей по субстрату, предохраняют тело от высыхания, кроме того, они покрывают стенки ходов червей внутри почвы, что придает им значительную прочность.

Дождевые черви способны накапливать в своем теле тяжелые металлы и при удалении их улучшают экологическое состояние почвы.

Дождевые черви — главные потребители мертвых растительных остатков. Поглощая вместе с почвой огромное количество растительного детрита (распадающихся мертвых растительных тканей), микробов, грибов, водорослей, простейших нематод и т. д., они переваривают их, выделяя с копролитами большое количество собственной кишечной микрофлоры, ферментов, витаминов, биологически активных веществ, которые обладают антибиотическими свойствами и препятствуют развитию патогенной (болезненной) микрофлоры, гнилостных процессов, выделению зловонных газов, обеззараживают почву и придают ей приятный запах земли.

Процесс переработки органических отходов с использованием дождевых червей стал называться вермикультивированием, а полученный продукт — вермикомпостом, или биогумусом. Характерной чертой этой биотехнологии является возможность переработки червем широкого ассортимента органических отходов: навоз всех видов животных, помет, осадки очистных сооружений, отходы сельскохозяйственного и перерабатывающих производств. Метод вермикультивирования играет большую роль в решении природоохранных проблем, связанных с загрязнением окружающей среды.

Несмотря на важность роли дождевых червей в обеспечении почвенного плодородия, до 1960-х гг. прошлого века проблема искусственного их разведения, получения биогумуса и использования биомассы не ставилась перед сельскохозяйственной практикой. Появление указанного направления вызвано неблагоприятными изменениями в окружающей среде, связанными с интенсификацией производства в сельском хозяйстве и промышленности. Так, при создании крупных промышленных комплексов по производству мяса возникла проблема утилизации навозных стоков, которые являются источником загрязнения окружающей среды.

Растущие города дают массу бытовых отходов, состоящих большей частью из органических веществ и так называемого канализационного ила, получаемого из отстойников городских сточных вод. Вокруг лесоперерабатывающих комплексов скапливается мно-

го опилок. Существуют и другие производства, являющиеся местами образования органических отходов, при наличии которых ухудшается качество почвы, воды и пищи.

В процессе переваривания органического вещества в кишечнике червей формируются гумусовые вещества, в том числе высокомолекулярные органические кислоты. Концентрация их в копролитах червей, питающихся навозом, в несколько раз выше, чем в исходном субстрате. Степень переработки дождевыми червями растительных остатков более высокая по сравнению с другими сапрофагами. У них не только образуются, но и полимеризуются низкомолекулярные соединения типа гуминовых кислот. Наличие этих кислот является признаком зрелых стадий гумификации.

Еще в глубокой древности земледельцы Междуречья и Египта успешно использовали переработанный дождевыми червями ил Тигра, Евфрата и Нила для выращивания сельскохозяйственных культур. Древние египтяне обожествляли дождевого червя, считали его святым животным и запрещали вывозить из страны. А первым сообщением о полезности дождевого червя, вероятно, следует считать высказывание Аристотеля о том, что червь является «мировым желудком».

В научной литературе мысль о положительной роли дождевых червей в почвообразовании была впервые высказана английским натуралистом Гильбертом Уайтом в его книге, опубликованной в 1789 г., где он писал, что земля без дождевых червей была бы «холодной и непитательной».

В. В. Докучаев был первым, кто связал процессы почвообразования с жизнью и деятельностью почвенных животных. Он указывал, что почва как природное тело является функцией почвообразующей породы, растений и животных, рельефа, климата и времени.

Фундаментальные исследования дождевых червей были проведены Чарлзом Дарвином (1881). В классическом труде «Образование растительного слоя земли деятельностью дождевых червей и наблюдения над их образом жизни», он сравнивал деятельность этих животных с работой плуга и писал, что до его применения почва «правильно обрабатывалась» червями. Ч. Дарвин называл их искусными земледельцами в естественных условиях играющими роль «архитектора» плодородного слоя почвы. Он подсчитал: если бы распределить по всей поверхности суши почву, перепахиваемую дождевыми червями за каждые 10 лет, то получился бы слой толщиной 5 см.

Академик В. И. Вернадский создал учение о живом веществе почвы, сутью которого является следующее:

— почву и ее плодородие создало и создает живое вещество, состоящее из мириадов микроорганизмов и почвенных животных, в том числе и дождевых червей (черви, обитающие на площади 1 га, выбрасывают за год на поверхность до 30 т переработанной ими почвы в виде экскрементов); через живое вещество растение получает все химические элементы; в почве содержится в десятки раз больше углекислоты (CO_2 — продукт дыхания почвенной биоты), чем в атмосфере; из углекислоты растение своей наземной частью с помощью фотосинтеза извлекает углерод из воздуха, но большая часть углерода извлекается корневой системой из почвы; углерод затем в составе различных органических веществ включается в структуры растения (в сухом веществе растения его около 90 %);

— живое вещество обитает в «тонком слое почвы, главным образом в пределах от 5 до 15 см глубины. Этот небольшой слой имеет решающее значение в истории жизни на суше».

Идея промышленного культивирования дождевых червей принадлежит американскому врачу Баррету. На собственной ферме он занимался разведением дождевых червей с целью повышения доходности своего хозяйства. Баррет исходил из понимания необходимости полнейшей утилизации всех органических отбросов, получаемых в хозяйстве, т. е. отходов кухни, сада, огорода, а также опавшей листвы и тому подобных органикосодержащих отходов и использования их в качестве корма дождевым червям.

Первые хозяйства по культивированию дождевых компостных червей на отходах были созданы в конце 1940-х г. в США. В результате двадцатилетней селекционной работы в США была выведена новая разновидность дождевого червя, так называемого красного калифорнийского гибрида, пригодного для промышленного разведения. С 1979 г. гибрид начали применять для обезвреживания

органических отходов в странах Западной Европы. К 1980 г. в США функционировало около 1 500 центров по вермикультивированию, а к 2000 г. количество подобных хозяйств в США превысило 30 тыс. [3]. В настоящее время вермикультурой занимаются около 100 стран. В Европе культивирование дождевых червей на отходах наибольшее распространение получило в Италии. Давно занимаются разведением маточных и производственных популяций на Украине, особенно в Ивано-Франковской области. Накоплен значительный опыт вермикультуры в странах Азии (Япония, Филиппины, Тайвань), Южной Америки и Австралии.

С начала 1980-х гг. благодаря исследованиям профессора А. М. Игонина разведение червей получило развитие и в России. В Брянской, Владимирской, Калужской, Московской, Нижегородской, Оренбургской, Рязанской, Смоленской, Тверской, Тульской, Ярославской и других областях накоплен опыт вермикомпостирования различных органических субстратов. В Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова и во Владимирском педагогическом институте занимаются селекцией дождевых компостных червей и вывели новые отечественные штаммы этих животных, превосходящие калифорнийского червя по эффективности в два и более раза.

Решением Всероссийского научно-технического координационного совещания (г. Владимир, 1993) по проблеме «Вермикомпосты в агропромышленном комплексе России», которое было проведено Минсельхозпродом России, и учредительного собрания по созданию ассоциации «Вермиэкология» (г. Клин, 1993) признано считать проблему переработки органосодержащих отходов сельского хозяйства, промышленности и городского хозяйства с помощью вермикультуры *приоритетной в области земледелия и экологии*.

При переработке дождевыми червями 1 т навоза в пересчете на сухое вещество получается 600 кг сухого удобрения с содержанием органического вещества 25 — 40 % и более. В этом удобрении содержится около 1 % азота, столько же фосфора и калия, а также многие необходимые растениям микроэлементы. Остальные 400 кг органических веществ уходят на обеспечение процессов дыхания. Дождевые черви поразительно быстро перерабатывают органическую массу, преобразовывая ее в гумусосодержащие частицы, «сдобренные» физиологически активными веществами — продуктами жизнедеятельности червей. Навоз перерабатывается ими в два раза быстрее, чем только бактериями. В отличие от земляных червей, компостные черви адаптированы к обитанию и передвижению в рыхлой среде. Твердый грунт является для них непреодолимым препятствием. Кроме того, рыхлость субстрата, обеспечивая хорошую аэрацию, создает оптимальные условия для дыхания червей. Химизм среды, в том числе газовый состав субстрата, а также температуру и влажность относят к числу исключительно важных экологических условий для разведения червей. Для кормления червей можно использовать различные органические отходы, как сельскохозяйственные, так и промышленные. Естественно, что основой любого рациона питания червей должен быть навоз, к которому можно добавлять в той или иной пропорции другие органические компоненты.

Последние годы отмечены особым вниманием к проблемам экологии. Возникает необходимость поиска альтернативных методов утилизации различных отходов и рекультивации нарушенных земель. Перспективным является использование вермикультуры для утилизации органических осадков сточных вод (ОСВ) коммунального хозяйства. Это направление сдерживается иногда повышенным содержанием в ОСВ тяжелых металлов и других вредных веществ.

В зависимости от экологических условий вермикомпостирование проводят различными способами. В районах с теплым, мягким климатом червей чаще всего содержат на площадках под открытым небом, с холодным — в помещениях, теплицах, пленочных тоннелях и пр.

Применение копролита экономически более выгодно, чем использование навоза [1; 3]. Известно, что внесение навоза требует больших материальных затрат, зависит от погодных условий, усиливает засоренность полей. При несвоевременной заделке в почву наблюдаются большие потери азота и других питательных веществ. Затраты на применение копролита в 3 — 4 раза меньше, чем навоза за счет более низких норм и оптимизации способов его внесения. Расходы на производство

копролита перекрываются сокращением затрат на его внесение, повышением количества и качества урожая. При замене навоза на копролит можно ожидать постепенного снижения концентрации тяжелых металлов, радионуклидов и других токсичных элементов в почве, последующего улучшения общего состояния агроценоза.

Вермитехнология способствует решению экологических проблем, возникающих из-за накопления на животноводческих фермах большого количества навоза. Внедрение вермикультуры позволяет, во-первых, уменьшить объем навоза и таким образом снизить затраты на его переработку; во-вторых, уничтожить запах; в-третьих, улучшить физические свойства навоза, превратить его за короткий срок в качественно новый вид органического удобрения, способный храниться, а также удобный для транспортировки и внесения в почву.

Вермитехнология представляет практический интерес, прежде всего для производителей, имеющих органические отходы от собственного производства, требующие утилизации.

Для расчета экономических показателей эффективности производства продуктов вермитехнологии определили сумму производственных затрат, связанных с изготовлением лож и составили технологическую карту. При определении суммы производственных затрат в ходе вермитехнологии оценку трудовых, материальных ресурсов и услуг осуществляли с использованием договорных цен, действующих в 2000 г.

Калькуляцию себестоимости навоза рассчитывают в сельхозпредприятиях без дифференциации по видам. В среднем она составляет 15 руб за т. Осадок сточных вод не находит широкого применения и скапливается вблизи очистных сооружений, поэтому стоимость ОСВ в расчетах не учитывали. При определении коммерческой себестоимости производственную себестоимость увеличили на 6,25 % с учетом издержек обращения и рекламы.

С экономической точки зрения не все субстраты одинаково пригодны для двух режимов вермитехнологии. Так, производство копролита экономически выгодно из навоза сельскохозяйственных животных. Наиболее технологичным субстратом для этого является навоз КРС, добавление к нему цеолита существенно увеличивает выход копролита. Полученный продукт имеет самую низкую коммерческую себестоимость (1 — 2 руб. / кг) и соответственно самые высокие прибыль (5 — 6 руб. / кг) и уровень рентабельности (более 400 %). Несколько уступает по этим показателям производство копролита из навоза КРС с добавлением мергеля. Производство копролита из осадка сточных вод не окупает производственных затрат и является убыточным, коммерческая себестоимость превышает цену реализации, несмотря на то что производственные затраты на одной ложе в вариантах с осадками сточных вод (ОСВ) ниже, чем в вариантах с навозом. В режиме вермикультивирования — разведения дождевых червей — можно использовать все субстраты. Однако наиболее подходят для этого субстраты из ОСВ. Коммерческая себестоимость червей и их биомассы существенно ниже, чем в вариантах с навозом, а прибыль и уровень рентабельности (до 550 %) — выше.

Экономическая эффективность этой современной биотехнологии определяется не только свойствами самого биогумуса, но и рядом других преимуществ это:

— повышение урожайности полей при снижении затрат на дорогостоящие и вредные химические удобрения и пестициды;

— повышение качества и сохраняемости сельскохозяйственной продукции;

— повышение молочной продуктивности коров за счет улучшения кормов с полей и угодий, удобренных биогумусом;

— получение экологически чистой, исключительно полезной для здоровья людей и животных сельскохозяйственной продукции;

— повышение уровня усвояемости кормов за счет добавления полноценных белково-витаминных кормовых добавок, полученных с использованием биомассы дождевых червей;

— повышение привесов у сельскохозяйственных животных;

— оздоровление окружающей среды, почвы и воды вокруг животноводческих комплексов и на полях, оздоровление населения;

— возможность сделать сельскохозяйственное производство полностью безотходным, экологически чистым и высокорентабельным.

По результатам опытов по физиологии питания дождевых червей был сделан следующий расчет: каждая особь дождевого червя в течение суток пропускает через себя количество почвы по своему весу равному весу самого червя. Средний вес одной особи дождевого червя равен около 0,5 г. При плотности популяции дождевых червей в почве, равной 50 особей / кв. м, они пропускают через свой пищеварительный канал суммарно ежедневно около 25 г почвы, превращая ее в копролиты (биогумус), или 250 000 г на площади одного га (250 кг / га в сутки). В средней полосе России дождевые черви активно «работают» приблизительно 200 дней в году. За этот период они способны пропустить через себя около 50 т органических остатков и почвы, что в результате обогащает почву гумусом до 15 % [1; 3].

В природе нет других столь мощных гумусообразователей как дождевые черви, а создать гумус и плодородную почву другими способами пока невозможно. Сравниться с дождевыми червями в этой благородной их деятельности ничто и никто не может.

Из вышесказанного очевидно, что естественным признаком здоровья почвы, ее плодородия является наличие в ней дождевых червей. Чем больше червей в почве, тем она более здорова, тем больше в ней гумуса.

В настоящее время в России увеличивается количество предприятий, размножающих дождевых компостных червей, производящих их биомассу и копролит. Разнообразие природных условий страны обусловливает необходимость разработки научно обоснованных рекомендаций по вермитехнологии, использованию ее продуктов и подготовки соответствующих кадров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Игонин А. М.** Дождевые черви: как повысить плодородие почв в десятки раз, используя дождевого червя-«старателя» / А. М. Игонин. Ковров: Маштекс, 2002. 192 с.

2. **Ковшов В. П.** Пути решения проблемы утилизации производственных отходов / В. П. Ковшов, Е. В. Казакова, С. В. Ковшов [и др.] // Сборник трудов молодых исследователей географического факультета МГУ им. Н. П. Огарева. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2005. Вып. 8. С. 64 — 69.

3. **Сметанин В. И.** Защита окружающей среды от отходов производства и потребления / В. И. Сметанин. М.: Колос С, 2003. 230 с.

4. Теория и методология исследования природного агропотенциала территории / В. П. Ковшов, А. М. Посонов. Саранск: «Референт», 2005. С. 97 — 109.

Поступила 14.02.07.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЕСНЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

О. Ю. Тарасова, кандидат сельскохозяйственных наук

Проведенные нами исследования показали, что в Республике Мордовия имеется относительно высокий рекреационный потенциал. Ведущими факторами, определяющими привлекательность территорий для отдыха, выступают: 1) красивые лесные пейзажи; 2) наличие крупных рек и озер; 3) высокая рекреационная освоенность; 4) транспортная доступность; 5) развитая инфраструктура. Самыми распространенными формами рекреации являются добывательская (сбор грибов, ягод, лекарственных растений, рыбная ловля и охота), водный, автомобильный, пеший туризм с непродолжительными стоянками. К факторам, сдерживающим развитие рекреации на лесной территории, можно отнести: 1) непродол-

© О. Ю. Тарасова, 2008

жительный (90 — 120 дней) летний сезон года; 2) отсутствие хороших дорог и средств связи; 3) слабое развитие туристической культуры у местного населения; 4) недостаток проторенных троп, отсутствие оборудованных стоянок; 5) кровососущие насекомые.

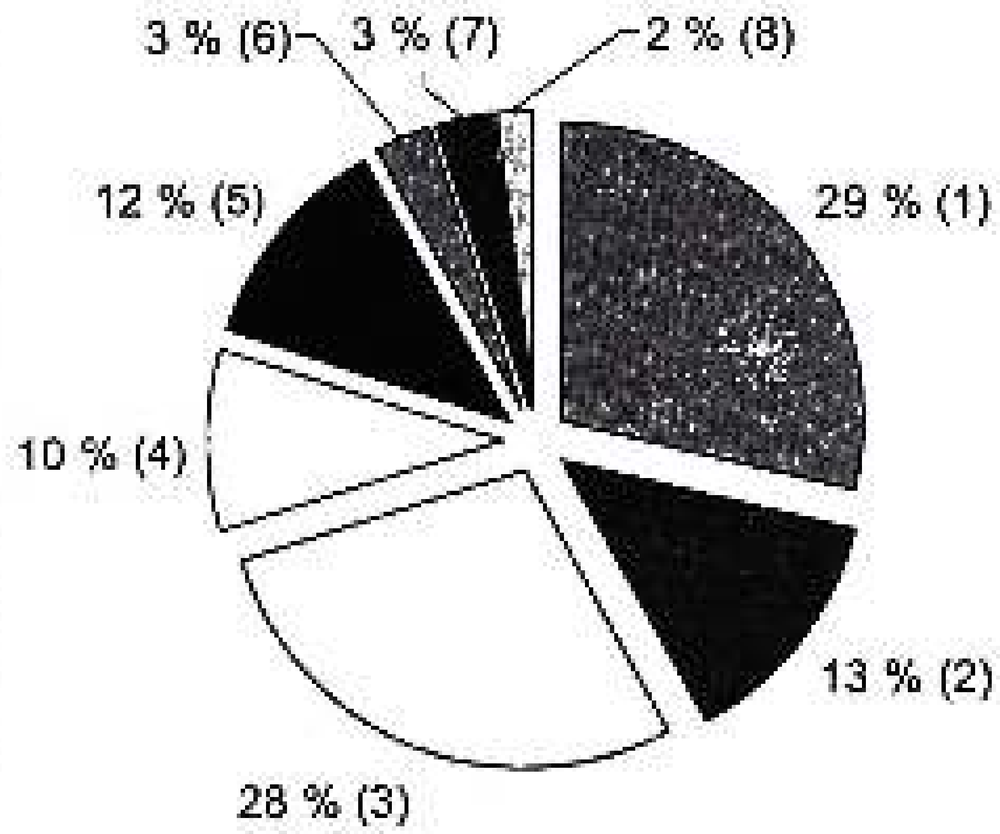


Рисунок 1

Предпочтение видов отдыха жителей г. Саранска (летом):

1 — пешие прогулки; 2 — сбор грибов и ягод; 3 — отдых у воды; 4 — прогулки с собаками; 5 — пикники у костра; 6 — бег со спортивной разминкой; 7 — велосипедные прогулки; 8 — игра в футбол, волейбол на спортивных площадках

Данные выводы сделаны нами исходя из климатических условий для развития рекреации в Мордовии: благоприятные условия для отдыха прослеживаются в течение 7 — 9 месяцев, умеренно-теплое лето чередуется с жарким сухим, мягкая, умеренно-холодная зима сопровождается устойчивым снежным покровом. На основании ОСТ 56-100-95 по температурному режиму, скорости ветра, количеству и продолжительности осадков Мордовию можно отнести к территориям с комфортными погодными условиями для отдыха.

Рельеф республики по пригодности для отдыха соответствует группе с хорошими и удовлетворительными условиями для развития рекреации. Почвенный покров Мордовии чрезвычайно многообразен, что определяется положением в лесостепной природной зоне, и в этой связи разнообразием биогеоценозов.

Водоемы Мордовии мы оцениваем как хорошие для рекреации, так как реки и озера неглубокие, хорошо прогреваемые летом (температура воды в водоемах около + 17 °С в течение 80 дней). Территория РМ расположена в пределах двух артезианских бассейнов. Эксплуатируются 5 участков минеральных вод различных типов (гидрокарбонатные, сульфатные, сульфатно-хлоридные, хлоридные, натриево-кальциевые), которые обладают высокими бальнеологическими свойствами.

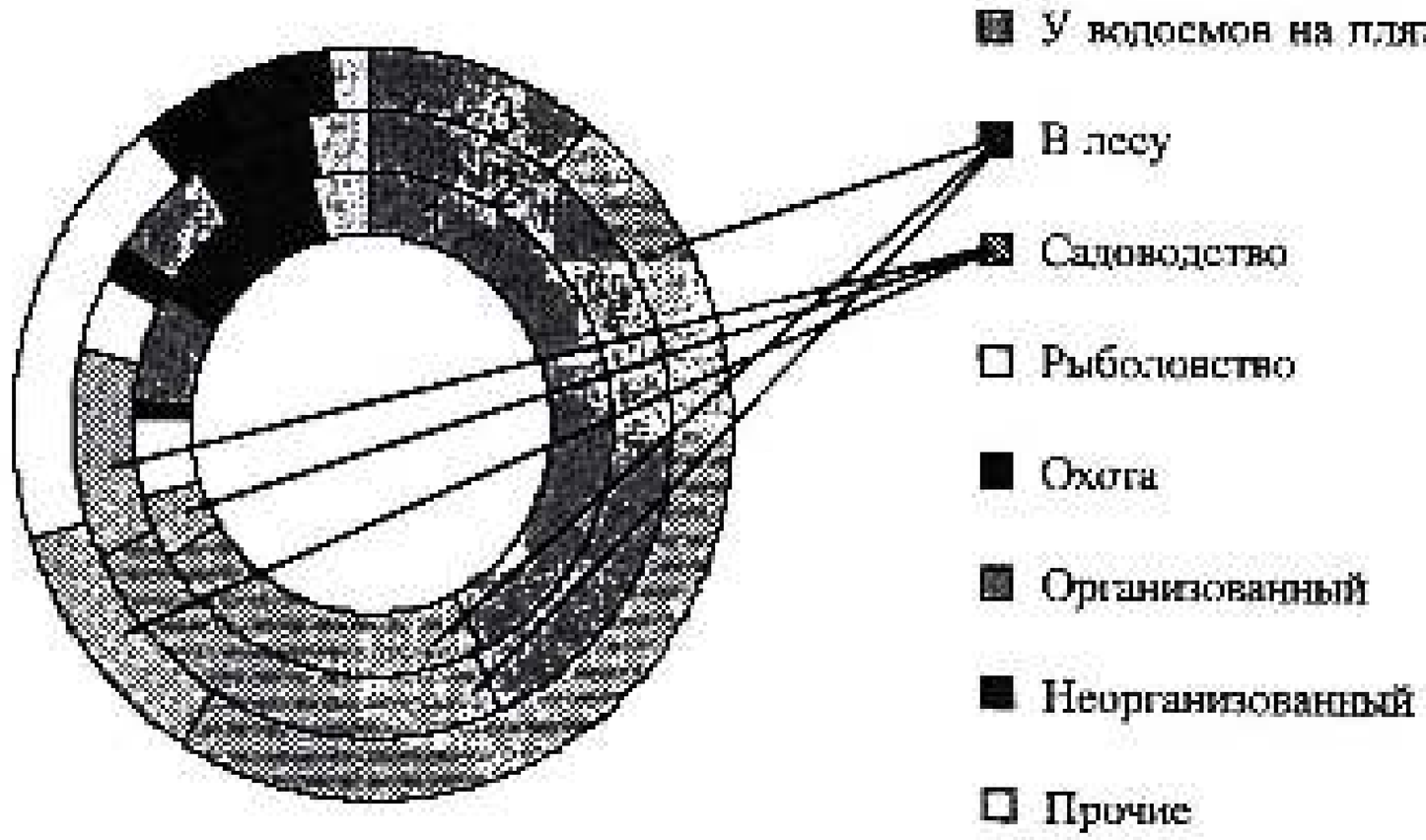


Рисунок 2

Спрос различных возрастных групп населения, в процентах на место и время отдыха:
1-й ряд — 16 — 29 лет; 2-й ряд — 30 — 49 лет; 3-й ряд — 50 — 60 лет

Потребности в отдыхе разнообразны, для их удовлетворения в республике имеются запасы недревесных ресурсов: грибы, ягоды, лекарственные растения, а также наличие охотничьей промысловой фауны. Биологические запасы брусники составляют 2 139,1 т, земляники — 264,2, калины — 169,8, лещины — 2 441,5, черники — 177,7, малины — 5 903,4 т. Общий промысловый урожай основных съедобных лесных ягод составляет — около 12 398 т. В лесах республики произрастает около 100 видов съедобных грибов, их биологический урожай — 8 584 т ежегодно, промысловый — около 4 292 т. Запасы промысловых охотничьих видов (лоси, кабаны, зайцы, волки, белки, лисицы, куницы, олени, тетерева, гуси, глухари, утки и др. виды) в Мордовии, как показывают расчеты, невелики, в год можно заготовить 60 — 80 т мяса, 200 — 300 кв. м шкур, около 2 т пера. Потенциал недревесных ресурсов леса обосновывает благоприятность для круглогодичного и кратковременного отдыха. Увеличение доли добывательской формы рекреации происходит в связи с высокой платой за организованный отдых и возможностью обогащения рациона за счет ягод и грибов. Эта форма рекреации наиболее распространена в сосняках, черничниках и брусничниках.

В Республике Мордовия были выявлены следующие формы отдыха: бездорожная, дорожная, добывательская, туризм (рис. 1).

Формы отдыха зависят от рекреационного потенциала лесной территории, от наличия водоемов, путей транспорта и других факторов природного, экономического, социального и экологического характера, от возраста отдыхающих (рис. 2).

В современной сфере рекреационных услуг Республики Мордовия выделяются следующие отрицательные особенности: малое разнообразие форм и организации видов отдыха; диспропорции между учреждениями длительного и кратковременного отдыха; ни по одному из видов отдыха не соблюдаются нормативы (особенно сильно по турбазам и кемпингам); малый комфорт существующих баз отдыха; чрезмерное использование близлежащих к городской застройке участков леса и недогрузка более отдаленных территорий.

Из-за высокой рекреационной нагрузки в популярных местах отдыха и низкой устойчивости природных в разряд неустойчивых и слабоустойчивых к рекреационному воздействию входит большая часть территории лесного фонда — 481 тыс. га, или 84 %. Это является лимитирующим фактором развития рекреационного комплекса на территории РМ. На долю устойчивых лесных территорий приходится 16 % земель лесного фонда. Именно они активно используются в рекреационных целях.

Суммарная единовременная экологическая емкость лесного фонда составляет 223 тыс. человек при допустимых нагрузках от 0,1 до 2,0 человек на 1 га. Нагрузка на рекреационные территории РМ составляет 8,4 человек / га, что пока не приводит к необратимым изменениям лесных биоценозов. Этот факт подтверждается проведенной оценкой здоровья среды по стабильности развития видов-индикаторов.

Для отвлечения рекреантов из наиболее популярных и загруженных мест необходима реклама менее популярных. Например, Мордовский государственный национальный парк «Смольный» обладает высоким рекреационным потенциалом, но из-за удаленности от основного потока отдыхающих, слабого сервиса и недостаточной рекламы его территория мало востребована.

Система мероприятий по экологической оптимизации рекреационного лесопользования в Мордовии должна включать следующие основные задачи: выделение привлекательных участков лесного фонда в особую категорию — леса рекреационного назначения; создание специального органа управления, контролирующего рекреационную деятельность; развитие инфраструктуры рекреационных территорий, их благоустройство; организация в длительном временном аспекте рекреационного мониторинга. Экологический мониторинг рекреационных территорий должен быть построен на основе биоиндикационного метода оценки здоровья среды.

Поступила 14.02.07.

Адрес редакции: 430005, г. Саранск, ул. Большевистская, 68
тел.: 8 (8342) 242518; факс: 8 (8342) 242518.
e-mail: elena_panina@bk.ru

Ответственный за номер: *Артаев О. Н.*
Редактор: *Е. В. Панина*
Корректор: *Ж. Б. Митькова*
Компьютерная верстка: *О. Н. Артаев*

Подписано в печать 02.07.08. Формат 70 x 100 $^{1}/_{16}$.
Усл. печ. л. 16,13. Тираж 200 экз. Заказ № 1050. Цена свободная.

Типография Издательства Мордовского университета
430005, г. Саранск, ул. Советская, 24

ISSN 0236—2910.
ВЕСТН. МОРД. УН-ТА. 2008. № 1. С. 1—200.