ТРУДЫ
ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия геолого-географическая

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Материалы Международной научно-практической конференции с элементами школы-семинара для студентов, аспирантов и молодых учёных (6–9 ноября 2012 г.)

Томск
2012

ББК 26.8+26.3
УДК 911+55(082)
Т 78

ЧЛЕНЫ КОЛЛЕГИИ, РУКОВОДИТЕЛИ НАУЧНЫХ РЕДАКЦИЙ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ:

д-р техн. наук, проф. **А.А. Глазунов** – научная редакция «Механика, математика»; д-р техн. наук, проф. **Э.Р. Шрагер** – научная редакция «Механика, математика»; д-р техн. наук, проф. **А.М. Горцев** – научная редакция «Информатика и кибернетика»; д-р техн. наук, проф. **С.П. Сущенко** – научная редакция «Информатика и кибернетика»; д-р физ.-мат. наук, проф. **В.Г. Багров** – научная редакция «Физика»; д-р физ.-мат. наук, проф. **А.И. Потекаев** – научная редакция «Физика»; д-р биол. наук, проф. **Н.А. Кривова** – научная редакция «Биология»; д-р биол. наук, проф. **С.П. Кулижский** – научная редакция «Биология»; д-р геол.-минер. наук, проф. **В.П. Парначев** – научная редакция «Науки о Земле, химия»; канд. хим. наук, доц. **Ю.Г. Слижов** – научная редакция «Науки о Земле, химия»; д-р филол. наук, проф. **Т.А. Демешкина** – научная редакция «История, филология»; д-р ист. наук, проф. **В.П. Зиновьев** – научная редакция «История, филология»; д-р экон. наук, проф. **В.И. Канов** – научная редакция «Юридические и экономические науки»; д-р юрид. наук, проф. **В.А. Уткин** – научная редакция «Юридические и экономические науки»; д-р ист. наук, проф. **Э.И. Черняк** – научная редакция «Философия, социология, психология, педагогика, искусствознание»; д-р психол. наук, проф. **Э.В. Галажинский** – научная редакция «Философия, социология, психология, педагогика, искусствознание»

НАУЧНАЯ РЕДАКЦИЯ ТОМА:

д-р геогр. наук, проф. *Н.С. Евсеева*, канд. геогр. наук, доц. *З.Н. Квасникова*, канд. геогр. наук, доц. *Т.В. Ромашова*, канд. геогр. наук, доц. *Т.Н. Жилина*, *М.А. Каширо*

Т78 Труды Томского государственного университета. – Серия геолого-географическая: Современные проблемы географии и пути их решения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. с элементами школы-семинара для студентов, аспирантов и молодых ученых (6–9 ноября 2012 г.). – Томск : Томский государственный университет, 2012. – Т. 283. – 388 с.

ISBN 978-5-94621-361-5

В данном томе издания «Труды ТГУ» представлены материалы докладов Международной научно-практической конференции с элементами школы-семинара для студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные проблемы географии и пути их решения», проходившей в Национальном исследовательском Томском государственном университете с 6 по 9 ноября 2012 г., подготовленной и проведенной в рамках Всероссийского фестиваля науки и приуроченной к 90-летию кафедры географии Томского государственного университета.

В конференции приняли участие более 150 географов из 40 университетов, институтов и научных организаций 36 городов России и стран ближнего и дальнего зарубежья. В работе школы-семинара, состоявшейся в рамках конференции, участвовали студенты, аспиранты и молодые ученые.

Обсужден широкий спектр фундаментальных и прикладных научных проблем по следующим направлениям: физическая география, геоморфология и палеогеография четвертичного периода, геоэкология и природопользование, экономическая и социальная география, рекреационная география, современные проблемы географического образования и воспитания.

Для студентов, аспирантов, преподавателей, научных работников и специалистов, занимающихся теоретическими, экспериментальными и практическими вопросами в различных отраслях географической науки.

ББК 26.8+26.3
УДК 911+55 (082)

ISBN 978-5-94621-361-5 © Томский государственный университет, 2012

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

РАЗДЕЛ 1. ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ХМАО – ЮГРЫ

В.И. БУЛАТОВ

Главный нефтедобывающий регион страны сталкивается с большими природоохранными проблемами. Их решение требует новых подходов, включающих экономические механизмы регулирования и оптимизации недропользования, совершенствования систем управления, переходе на международные стандарты защиты окружающей среды.

PROBLEMS OF REGIONAL ECOLOGY AND MAKE USE NATURE OF UGRA

V.I. BULATOV

The nain oil-producing region of the country is facing great environmental challenges. Their solution equires new approaches, including economic instruments of regulation and optimization of mining, to improve management systems to meet international standards for environmental protection.

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра обоснованно считается главным нефтегазоносным районом России (461 месторождение) и одним из крупнейших нефтедобывающих регионов мира (почти 7% мировой нефтедобычи, около 70 нефтегазодобывающих предприятий). Несмотря на снижение добычи нефти в последние годы (с 278,5 млн т в 2007 г. (пик добычи) до 262,5 млн т в 2011 г.), регион остается лидером Российской Федерации (52,6%) по этому важнейшему экономическому показателю. Растет производство электроэнергии (более 83 млрд кВт·ч, I место в стране), поступление налогов в бюджетную систему (I место), добыча газа (II место), объем инвестиций в основной капитал (II место, 498,5 млрд руб. в 2010 г.). ХМАО – Югра благодаря таким показателям относится к ведущим регионам-донорам. Добыча нефти и связанного с нею газа является не только основой мощного топливно-энергетического комплекса России, но и главным источником валютных поступлений, определяющим компонентом бюджета страны.

В феврале 2012 г. объем накопленной добычи в регионе составил 10 млрд т (первый млрд т был добыт через 15 лет с начала нефтегазодобычи, в 1978 г.). Не секрет, что сами добывающие регионы имеют больше преференций от этого источника валюты, но и платят они за это высокую цену в виде разрушения экосистем и объемного загрязнения природных сред. Нефтепромышленная эксплуатация уже охватывает более 160 тыс. кв. км, или 30% территории. На 344 лицензионных участках 67 компаний-недропользователей осуществляется активное промышленное и транспортное воздействие, дающее ежегодный прирост техногенных трансформируемых геосистем, оцениваемый в 30 тыс. га.

На территории округа в соответствии с ростом (до 2007 г.) и сохраняющимся сейчас высоким уровнем нефтегазодобычи наблюдается устойчивая тенденция увеличения техногенной нагрузки на экосистемы и недра в связи с разведочно-поисковыми работами, созданием новых промышленных площадок, инженерных коммуникаций, прежде всего ЛЭП (около 50 тыс. км), дорог, трубопроводов. Ниже приведены основные показатели техногенной нагрузки на 243 лицензионных участка (для сравнения взят 2006 год и др.).

– 157 тыс. скважин (88,6 тыс. – добывающие, 10 тыс. – бесхозные);

– 12,6 тыс. кустовых (технологических) площадок;

– 83 тыс. км трубопроводов (промысловых, межпромысловых, магистральных) (85 тыс. в 2009 г.);

– 412 факелов по сжиганию попутного нефтяного газа (ПНГ), 6 млрд м^3 (531 факел в 2009 г.), в 2011 г. сожжено 5,4 млрд м^3;

– 42 тыс. источников загрязнения атмосферы;

– 1932 не рекультивированных шламовых амбара (1 842 – в 2009, 1 798 – в 2010 г.), в них содержится 1608 тыс. т бурового шлама;

– ежегодное образование около 1,5–1,7 млн т отходов (2,4 – в 2009 г.); накоплено 4 млн т наиболее опасных отходов бурения;

– аварии на трубопроводах (4 718 аварий за 2006 г., 4 797 – за 2009 г., 4 371 – за 2010 г.);

– 66 полигонов бытовых и производственных отходов (на 2011 г. – 168 объектов, полигонов и свалок, в том числе 37 выведенных из эксплуатации, а у 75 нет соответствия санитарным требованиям).

Повышенная техногенная нагрузка в условиях устаревания основных производственных фондов является причиной возникновения и обострения эколого-природоохранных проблем:

– большие объемы изъятия природных ресурсов – водных (до 2 млрд м^3 воды для поддержания пластового давления), земельных, лесных, торфяных (0,4–0,5 млн м^3), их загрязнение нефтью и минерализованными водами, снижение качества; добыча песка – 117 млн м^3, площадь нефтезагрязненных земель – 6 310 га (2009 г.);

– загрязнение атмосферного воздуха – ежегодный выброс около 3 млн т загрязняющих веществ, сжигание попутного нефтяного газа (ПНГ) 7,8 млрд м^3 в 2007 г., 4,9 – в 2010 г.;

– большие объемы образования (от 1,5 до 3 млн т в год) и накопления производственных отходов при низкой степени их утилизации (4%) и переработки (не более 10%);

– проектирование объектов обустройства месторождений нефти и газа с нарушением инженерно-экологических требований;

– истощительное недро- и водопользование, недостаточное внедрение новых ресурсосберегающих технологий;

– постоянный рост площадей нарушенных и загрязненных земель, в том числе нефтезагрязненных (7 045,5 га в 2006 г., 8 240 га в 2008 г., 5 606 га в 2010 г.); по экспертным оценкам – их около 40 тыс. га, при низких темпах восстановления и рекультивации (679,2 га в 2006 г., 437 га в 2009 г.);

– несанкционированное складирование более 100 тыс. т бытовых отходов;

– деградация ландшафтов, животного и растительного мира (происходит на площади до 30%);

– на территории Югры накоплено 50 млн т отходов лесной промышленности и ежегодно добавляется 1,4 млн т; происходит потеря биоразнообразия, водно-болотных угодий, пойм, торфяных месторождений;

неудовлетворительно решаются законодательно-правовые проблемы (к примеру, по загрязнению акватории р. Вах в районе Нижневартовска, куда с 2000 г. завезено почти полмиллиона тонн загрязненных нефтью отходов).

Немного новейшей истории. С 2001 по 2006 г. ежегодный объем добычи нефти вырос со 194 до 276 млн т, рост составил почти 40%. Количество аварий за это время возросло в 3 раза, площадь нефтезагрязненных земель увеличилась в 2 раза, объем сожженного газа на факелах – в 2 раза, выброс загрязняющих веществ от стационарных источников – в 2,5 раза. С 2000 г. в Югре наблюдается устойчивый выброс парниковых газов в атмосферу связанный с ростом энергетики и нефтегазодобычи, а это существенный фактор глобального потепления.

Ежегодно увеличивался объем забора воды (рост за 10 лет (2000–2009) в 1,6 раза, ухудшались ее показатели вследствие недостаточной очистки). Согласно Госдокладу «О состоянии и использовании водных ресурсов РФ в 2009 г.» объем сбрасываемых загрязненных дренажных сточных вод составил 10,13 млн м^3. Использование подземных вод составляет 361,9 млн м^3 в год, из них на хозпитьевое водоснабжение – 197,5 млн м^3. Очищается только 55–60% сточных вод. Если в районе Нижневартовска отмечается снижение содержания нефтепродуктов в р. Обь с 4,6 до 0,8 ПДК, то результаты экологического мониторинга в целом по округу свидетельствуют о растущем загрязнении водных объектов. К примеру, по данным ЦЛАТИ ХМАО, в 2008 г. объем сточных вод, прошедших очистку, сократился на 2,3 млн м^3, сброс вод без очистки возрос на 38,4 млн м^3. Поэтому разработка окружной программы «Чистая вода 2010–2020» – мера вынужденная, неизбежная. К числу межрегиональных трансграничных проблем может быть отнесена проблема оптимизации водопользования в Обь-Иртышском бассейне, имеющая значение для 12 субъектов РФ.

Об использовании воздушного бассейна можно судить по показателям 2005 г. – в атмосферу выброшено 3 024,4 тыс. т вредных веществ, при этом уловлено и обезврежено вредных веществ всего 0,4%. 3 млн т загрязняющих веществ – это, между прочим, около 15% выбросов в Российской Федерации.

Подобные воздействия ухудшают качество окружающей среды: 61% населения в городах округа живет в условиях высокого и очень высокого уровня загрязнения воздуха, имеет место стабильно высокое загрязнение поверхностных вод, донных отложений. Поскольку Югра остается основной ресурсной базой страны, поддержание высокого уровня добычи нефти и газа невозможно без освоения новых участков территории. Ежегодно предприятиям отрасли отводится от 20 до 50 тыс. га и более земель. Например, в 2006 г. из лесного фонда ушло нефтяникам 36 184 га, в 2010 – 49 883 га. При этом объем рекультивации нефтезагрязненных земель составляет от 600 до 1000 га. В аренде у недропользователей (строительные, энергетические организации) находится более 260 тыс. га земель лесного фонда.

До сих пор дает о себе знать и так называемое «историческое наследие» – оставшиеся со времен СССР и последующего десятилетия распада нефтяной отрасли территориальные экологические проблемы, связанные с хищнической добычей нефти тех лет (размеры загрязненных территорий исчисляются десятками тыс. га). Не случайно появилась проблема «бесхозных» скважин – большей ча-

стью не востребованных в свое время нефтяниками и газовиками, законсервированных или ликвидированных с нарушением даже старых инструкций и требований, угрожающих окружающей среде из-за пропусков нефти, газа, пластовой воды, захламленности, остатков химреагентов. По некоторым данным, их количество в нераспределенном фонде от 2 до 10 тыс., и они никем не контролируются, представляя собой «бомбы замедленного действия». Имело место и сейчас сохраняется массовое сокрытие нефтегазодобывающими предприятиями случаев аварийных разливов нефти, подтоварных вод. Выиграл за это время только лес – объем заготовки древесины (рубки главного и вспомогательного пользования) с 8,6 млн м^3 в 1992 г., когда хищнически вырубались лучшие леса округа, сократился до 2,2 млн м^3 в 2006 г. и 1 640 тыс. м^3 в 2010 г. Фактические заготовки древесины составляли 2 424 тыс. м^3 в 2006 г и 3 093 тыс. м^3 в 2010 г. Объёмы лесовосстановления в 2009–2010 гг. – примерно 18–20 тыс. га. За эти же годы рубками ухода и посадками создано 26 рипоселковых кедросадов площадью 217 га. Есть статистика по гибели лесов от пожаров, вымокания, усыхания, повреждения вредителями – в среднем около 10 тыс. га. Противопожарная тематика остается одной из важнейших в программах сохранения лесов: в 2010 г. было 439 лесных пожаров с площадью 53,5 тыс. га, ущерб составил 956 млн руб.

Регулировать все природоохранные проблемы призвана «Концепция экологической безопасности Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на период до 2020 года». Она имеет статус региональной нормативно-правовой разработки – Распоряжение Правительства округа от 10 апреля 2007 г. № 110-рп – и определяет основные задачи, направления и принципы проведения политики по обеспечению экологической безопасности.

Из неё следует, что реальное улучшение целевых показателей состояния окружающей среды округа наступит лишь в результате снижения добычи нефти – с 301,1 млн т в 2010 г. (но этот уровень не был достигнут – максимум составил 278 млн т в 2007 г.) до 260 млн т в 2015 г. (это произошло в 2011 г.).

В связи с этой проблемой нами была выполнена интегральная оценка природопользования ХМАО – Югры и ближайших регионов-соседей по сумме показателей: выбросы в атмосферу, забор воды из природных источников, заготовка древесины, образование токсичных отходов, доля работников промышленности, занятых в условиях, не отвечающих санитарным нормам, и по разности индексов промышленного производства и выбросов в атмосферу.

На основе подобных индикаторов устойчивого развития по методике проф. А.Ю. Ретеюма (МГУ) составлен рейтинг субъектов Российской Федерации, позволяющий судить о благополучии экологической ситуации. Из 87 субъектов РФ (без Чечни и Ингушетии) на 14-м месте находится Омская область, на 54-м – Новосибирская, на 83-м – ЯНАО, на 86 – ХМАО – Югра, на 87-м – Томская область (данные на период 2001–2005 гг.). На основании исчисления рейтингов устойчивого развития регионов РФ идет продолжение этого исследования.

Вернемся к Концепции. Пессимизм ее разработчиков вполне понятен и подтверждается реалиями последних лет. Существуют объективные эколого-экономические противоречия между интересами вертикально интегрированных компаний и регионом с его природоохранными службами; между недропользователями с одной стороны и лесным хозяйством, водопользованием, промыслово-охотничьим хозяйством – с другой. Корпоративные интересы стоят зачастую выше экологических, отсюда стремление скрыть экологические нарушения, преуменьшить объ-

емы аварийных выбросов, площади загрязнения, так как от этого зависит величина штрафных санкций. Экологическое поведение нефтяных компаний является важным фактором формирования экологической ситуации и ее динамики в перспективе: традиции «укрывательства» должен быть положен конец. Есть сложности в решении проблем бытовых отходов, сохранения традиционного природопользования коренных малочисленных народов, оптимизации системы ООПТ и др.

В Концепции, определяющей стратегию обеспечения экологической безопасности до 2020 г., не упоминается Приполярный Урал, освоение которого могло породить масштабные экологические проблемы другого типа, связанные с добычей и первичной переработкой минерального сырья. Однако амбициозный проект «Урал промышленный – Урал Полярный» приказал долго жить, оставив после себя только инвестиционный проект Северо-Сосьвинского углехимического комплекса на базе Оторьинского месторождения бурых углей (2015–2017 гг.).

Трудности, с которыми сталкиваются регионы при решении насущных задач недропользования, можно видеть на примере нефтяного попутного газа (НПГ). В российском параде факелов ХМАО – Югра занимает непочетное первое место. Правила учета газа еще только разрабатываются. По явно заниженным данным, в 2006 г. в ХМАО – Югре было получено более 35 млрд м^3 НПГ, использовано около 29 млрд, сожжено более 6 млрд, потеряно 12 млрд руб. По расчетам, величина штрафов за сжигание в факелах была символической – компании платили примерно 1 рубль за 200 м^3, так что при колоссальных прибылях проще было вместо действенной работы по использованию газа платить мизерные суммы. Эти факелы всегда хорошо видны из космоса, их мощность сжигания от 100 до 500 млн м^3 в год. Напомним, что сжигание одного млрд м^3 газа эквивалентно потере добычи нефти в 1 млн т. Кроме того, сжигание ПНГ загрязняет окружающую среду, приводит к локальным изменениям климата, вызывает у населения заболевания органов дыхания, способствует росту онкологических заболеваний, атрофии органов чувств, ослаблению иммунной и расшатыванию нервной системы.

Благодаря принятым мерам, в том числе созданию крупных газотурбинных, газопоршневых ТЭС, модульных и миниТЭС на Приобском и других месторождениях, объём полезного использования ПНГ в 2010 г. в округе увеличился до 31,3 млрд м^3, сжигание газа сократилось с 7,8 млрд м^3 в 2007 г. до 4,9 млрд м^3 в 2010 г. Но установленный Постановлением Правительства РФ № 7 от 8 января 2009 г. «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках» уровень использования ПНГ в 95% к 2011 г. не был достигнут и составил в крупных компаниях от 82,4 до 86,4%, с лучшими показателями (95%) у «Сургутнефтегаза», имеющего 20 газотурбинных и газопоршневых электростанций мощностью 631,5 МВт.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

РОДНУЮ, ЛЮБИМУЮ КАФЕДРУ ГЕОГРАФИИ ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ!

Л.В. ВОРОНИНА

Статья-воспоминание о периоде обучения на кафедре географии Томского государственного университета.

WE CONGRATULATE WITH ANNIVERSARY THE NATIVE, FAVOURITE CHAIR OF GEOGRAPHY!

L.V. VORONINA

This article is reminiscence about the period of studies in the geography chair of Tomsk state university.

Лучше гром и молния и ливень, чем все годы в духоте прожить
Николай Доризо

Окаймлённый могучими вековыми кедрами, ограниченный сверкающей ласковой Томью, компактный, исторически официозный, уникальный с его купеческой неповторимой стариной, Томск для нас, поступающих в его главный вуз – университет – казался пределом возможного в достижении счастья. А сам университет, с его благоухающей неповторимой рощей, строгими академическими аудиториями, широкими коридорами, музеями и памятниками, вселял в нас нечто большее, чем простое желание учиться. Здесь была История, была Наука, наконец, здесь витало благословение великих от мира сего – Учёных и Преподавателей.

Повезло и нам. На кафедре географии мы учились у великого Григория Григорьевича Григора, у знаменитого географа-геоморфолога Льва Николаевича Ивановского (он был награждён РГО медалью Н.М. Пржевальского), у любимого и душевного Алексея Анисимовича Земцова, у трогательно заботливой Зинаиды Александровны Титовой – у преподавателей, методически сильных, добрых и строгих, простых и внимательных, знающих свой предмет в совершенстве. За пять лет учёбы их было много, мы всех знали по имени-отчеству (не в пример современным студентам), каждого из них глубоко уважали и с великим интересом учились...

Географию лично я любила с раннего детства. Уже во втором классе знала все страны Европы и их столицы – в послевоенной бедной квартире вместо ковра висела карта Европы прямо над кроватью. Комната одна, родители ещё не спят. Но меня уложили, и я тихо, тайком «путешествую», и всё запоминается, и все эти дальние географические наименования становятся родными, интересными и близкими. А когда мы доучились до 10-го класса, вся школа «отправилась в плавание» в Индию. И штурманом была назначена я, как лучший географ школы...

Поступать на кафедру географии в послевоенный 1956 г. было не просто. Так сложилось исторически, что именно в этот год приехали в Томск выпускники Колпашевского педучилища, и все имели дипломы с отличиями. Уже сейчас, в пору жизненной зрелости и, осмелюсь сказать – мудрости, мы узнали, что в Колпашевском педучилище волею нашей израненной истории были собраны (сосланы) великолепные педагоги из Европейской России, которые объёмные свои знания сумели донести до студентов. Были абитуриенты и с производства. Тогда они тоже имели право поступать вне конкурса. Была и медалистка. Короче, для нас, простых смертных, ничем не отмеченных, поступить на кафедру географии оказалось практически невозможно. Конкурс был до 10 человек на место.

Уже потом, сдружившись, мы вспоминали ответы каждого из нас на вступительных экзаменах, ответы, которые запомнились особенно на фоне всех остальных. Вот и поступили именно мы. Тогда не было даже такого слова – «блат». Всё было честно. Отбор был жёсткий и справедливый. И дипломники, пришедшие из училищ, учились потом на пятерки. Сильная была группа. Сдавали многие на отлично. Помнится, на 2-м курсе на повышенную стипендию шла вся группа, кроме 2-3 человек. А на последнем экзамене – по геоморфологии, Л.Н. Ивановский так принимал, что «срезал» всех, кто шёл на повышенную, поставив пятерки только тем двоим. Мы посмеялись, но куда денешься? Ивановского любили и ему всё прощалось. А геоморфологию знали, учили.

Судьба каждого студента нашей группы была замечательно интересна. Вот Мария Ивановна Журомская – Новосёлова. На студенческую скамью она пришла уже познавши жизнь, с производства. А училась, отдавая всю себя. И какой интереснейший был у неё диплом – об учёных географах Томска. Интересен он был не только темой, но тем, как он был подан, сколько редких и уникальных моментов сумела найти и литературно подать Маша.

Лиду Котельникову – Данилину и меня Ларису Германович – Воронину отправил Лев Николаевич на нижнее течение Чуи. Жили мы в селе Иодро. И должны были изучить все террасы этой горной реки, во всём их многообразии, всё положить на карту путём глазомерной съёмки, взять образцы почв, описать растительность, короче, изучить весь комплекс компонентов географической оболочки на примере долины нижнего течения реки Чуи. Защитились на пятерки. А воспоминания остались на всю жизнь.

И через всю жизнь пронесли самое светлое, божественно чистое воспоминание о кафедре, любовь к ней.

Григорий Григорьевич Григор на 4-м курсе читал нам лекции по истории географических открытий. Это были его последние лекции. Через полгода его не стало. Но тогда этого никто не знал. Он был в прекрасной форме. Шутил, рассказывал интересные истории. А мы, воспитанные на 2–3-м курсах в духе строго классических, логически выдержанных, но до трепета интересных лекций Нонны Вениаминовны Рутковской или ажурно-воздушных – Льва Николаевича, всё-таки слушали профессора Григора с неослабевающим вниманием.

А как покорила нас Галина Борисовна Зорина! Приехала к нам из Москвы (МГУ), прямо со студенческой скамьи. Группа на 4-м курсе у нас была маленькая, из 10 человек. Но кафедра устроила интересный марафон – они все в полном составе изволили явиться на первую лекцию этой милой девочки из МГУ. Может, она и смутилась, может, и волновалась – я не знаю. Но как она читала! Сначала мы послушно записывали, а потом, отложив ручки в сторону и открыв рты, слушали

её, забыв обо всём на свете. И так было на каждой лекции. А когда пошёл Китай, где она проходила длительную стажировку, то это была уже песня на географическую тему, это было неподражаемо. Она и сама увлекалась, и её несло в дебри географической экономики, и мы все забывали, про время и место, где находимся, и зачарованно слушали...

А Лилия Гермагеновна! Она читала нам экономическую географию СССР. Она была предельно скромной, честной и, по-моему, даже не понимала, что могут быть такие студенты, которые будут списывать на экзаменах. Но к себе была предельно требовательной, что удачно сочеталось с увлечённостью и интересом к предмету. И она нанизывала на программу такое количество нового и необычайного материала, с радостью буквально выплёскивала его на наши хрупкие головы, что записать это всё в период академического часа было невозможно.

Можно вспоминать многих, и каждого с благодарностью. Думаю, что труды наших милых Учителей не пропали даром. Светлана Николаевна Новикова-Драгунова всю жизнь проработала в Красноярском государственном педагогическом институте на кафедре географии, где преподавала экономическую географию зарубежных стран, там её до сих пор бесконечно любят студенты, преподаватели и даже ректор.

Батаева-Югова проработала всю жизнь на кафедре географии Горно-Алтайского пединститута, имеет печатные научные работы и не только с успехом преподавала географию, но и руководила кружками танцев и пения, всегда была в гуще студентов.

А Новосёлова Мария Ивановна посвятила жизнь краеведению, работала в Томском краеведческом музее. А зате от науки и великими людьми, которые высоко ценили её знания и профессионализм, и до сих пор у неё в глазах сияют огоньки счастья и интереса к жизни.

Интересная благородная судьба и у Самойленко-Грязиной Надежды Анатольевны. Она работала в отделе актинометрии и теплового баланса Красноярского метеоцентра, классически здорово разбирается в тонкостях климатической науки и любит её, как и всю географию. И каждый день рождения Надежду Анатольевну окружают заботой и вниманием, её любят и ценят, а звонки с поздравлениями от сослуживцев звучат с утра и до поздней ночи.

Овчинникова Анна Егоровна, а также и Котельникова – Данилина Лидия Николаевна посвятили жизни святому преподаванию географии в школе. Предмет этот они знали в совершенстве, работа,ли и на износ и по-человечески возвышенно. А сколько признания и любви они получали от ребятишек и их родителей, сколько благодарных слов выслушали за свою трудовую жизнь! У Данилиной Лиды, например, комната заставлена хрустальными вазами, иногда совершенно одинаковми: « Это всё очень дорого – память о моих учениках – подарки от детей и их родителей».

Ну а я защитила кандидатскую диссертацию по теме теплового баланса и почвенного климата засолённых почв в Кулундинской степи, 20 лет отъездила в поле по экспедициям, проработала 32 года в Институте почвоведения и Агрохимии СО АН СССР. Имею две авторских монографии и 105 научных публикаций различного уровня, посчастливилось поработать и на преподавательской ниве, где также есть и признательность, и любовь непокорного и неуспокоенного студенческого люда. Хотя начальство жалует далеко не всегда. Но жизнь и без того хороша.

Группа наша была интересной не только по уровню знаний, но и по структуре. На 3-м курсе волею приказа о расширении специальности метеорологов и прогно-

зистов её разбили надвое. Как разрезали по живому. Это был трагический момент в жизни дружной, как единое целое, группы географов. Но целостность, однако, мы сумели сохранить на всю жизнь. И географичность тоже. Например, та же Арефьева-Белинская Светлана Константиновна не перестаёт интересоваться географией. У неё всегда на почётном месте висит географическая карта – «альфа и омега географии». А сама она трудолюбиво и творчески отработала в отделе спутниковой информации в Новосибирском центре гидрометеослужбы. И в целом она душа и сердце не только группы, но и всего потока в целом.

Алёхина Нелли Михайловна, наша общая звёздочка и любимица, защитив кандидатскую диссертацию, долгие годы преподавала на кафедре метеорологии, была признана самым любимым преподавателем непосредственно студентами, а среди нас – самым неуспокоенным, милым и любимым организатором наших регулярных теплых и радостных встреч – всей группы в прежнем составе.

Мы вот с Надей Грязиной, географы по образованию, всю жизнь посвятили климату. Воистину, как географическая оболочка, которая, как известно, едина, и расчленить её невозможно – она континуальна и дискретна, так и наши души переплелись в едином порыве увлечённости по жизни и климатом, и географией в целом.

Ирина Александровна Лебедева-Дольник училась с нами на кафедре географии только на первом курсе, но все эти годы она помнит нашу кафедру, нашу беззаботную счастливую молодость и почти ежегодно приезжает к нам в Сибирь из далёкого Питера.

И над всем этим – дружба. Знания и дружба, выращенные в стенах БИНа, на кафедре географии, её трогательно пытливыми преподавателями, были пронесены через жизнь. В прошлом, 2011 г., группа наша – климатологи и географы, а с ними и геохимики и геологи – собиралась на юбилейную встречу, отмечая уже 50 лет со дня окончания геолого-географического факультета ТГУ, окончания кафедры географии.

И как сибирский кедр могуч и вечен, как река Томь светла и прозрачна, как город Томск величав и жизнерадостен, хотелось бы, чтобы и наука география, взращённая со времён Ломоносова, Татищева, а потом – Гумбольдта, Семёнова-Тян-Шанского, Воейкова, Докучаева, Анучина, Берга и других, красочная и очень нужная сегодня наука география сохранилась в программах и душах школьников и студентов, чтобы её знали, как следует знать Родину, любили, как можно любить нашу природу, и чтобы у преподавателей и всех тружеников – сотрудников сегодняшней кафедры географии Томского государственного университета – были все условия для работы, жизни и радостного творчества.

Желаем вам всем удачи, тепла, любви!

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

К ВОПРОСУ О ПРИНЦИПАХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ ЯКУТИИ)

А.Н. ГОРОХОВ

Предложены принципы эколого-географического анализа для рационализации природопользования в Якутии. Для разработки географических основ экологической оптимизации ландшафтов Якутии обоснованы последовательность и содержание этапов работы.

TO THE QUESTION ABOUT THE PRINCIPLES OF ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE TERRITORY (ON THE EXAMPLE OF YAKUTIA)

A.N. GOROKHOV

Principles of the ecological and geographical analysis for environmental management rationalization in Yakutia are offered. For development of geographical bases on ecological optimization of landscapes in Yakutia the sequence and the maintenance of stages of work is proved.

В связи существенным изменением природной среды в различных регионах Якутии под влиянием хозяйственной деятельности человека появляется необходимость в оценке их состояния и степени благоприятности конкретных территорий для проживания населения.

Одной из основных научных задач при освоении криолитозоны является оптимизация природопользования, заключающаяся в целенаправленном сочетании определенных видов хозяйственной деятельности и компенсационных мероприятий, обеспечивающих поддержание природной среды Севера в близком к относительно стабильному состоянии.

Объединение усилий географии и экологии для решения проблем окружающей природной среды вызвало появление термина «геоэкология» и его широкое толкование. Геоэкология понимается как система наук и направлений, к которым относятся практически все аспекты взаимоотношений общества с природой.

Основным стержнем геоэкологии выступает эколого-географический анализ территории, основывающийся на экологической оценке последней [1].

Эколого-географический анализ (ЭГА) – это комплексные междисциплинарные исследования геосистем, направленные на создание научных основ для решения проблем оздоровления экологической ситуации и рационализации природопользования. Причем это анализ не ограниченный жестко тем или иным территориальным уровнем, а учитывающий всю пространственную иерархию геосистем [2, 3].

Объектом исследования при ЭГА может приниматься территория региона с имеющейся системой природно-территориальных комплексов (ПТК), а предметом являются пространственно-временные изменения экологически значимых свойств природных и антропогенно преобразованных ландшафтов.

В целом для оптимизации природопользования на территории Якутии необходимо провести своеобразную экодиагностику, которая заключается в выявлении и

изучении признаков, которые характеризуют современное и ожидаемое состояние окружающей среды и отдельных геосистем.

Для теоретического обоснования и разработки географических основ по экологической оптимизации ландшафтов в Якутии целесообразно использовать единый методический подход, в который входят оценка эколого-ресурсного потенциала ландшафтов, изучение антропогенных воздействий и их экологических последствий, анализ современного экологического состояния геосистем, их устойчивости к антропогенным нагрузкам, прогноз возможных изменений. Результаты таких исследований должны дать научную базу для определения экологической емкости геосистем, обоснования допустимых антропогенных нагрузок, различных экологических нормативов.

Соответственно этому процесс исследования направленный на оптимизацию ландшафтов Якутии состоит из взаимосвязанных этапов:

1) исследование структуры и современного состояния ландшафтов;

2) оценка эколого-ресурсного потенциала ландшафтов;

3) изучение антропогенного воздействия на ландшафты и их экологических последствий;

4) оценка устойчивости ландшафтов к антропогенным нагрузкам;

5) разработка мероприятий по оптимизации географической среды.

В ходе регионального эколого-географического исследования с использованием ГИС-технологий разрабатываются карты, соответствующие определенным этапам. При этом осуществляется постепенный поэтапный переход от анализа к синтезу.

1. Для территориального эколого-географического анализа универсальным считается геосистемный подход, опирающийся на ландшафтную структуру территории. Этот подход обеспечивает привязку экологических проблем к конкретным, объективно существующим территориальным подразделениям среды обитания человека и сопоставимость результатов проводимых исследований. Необходимой предпосылкой любого экогеографического исследования должна служить схема ландшафтной структуры изучаемой территории. Поэтому первый этап представляет собой ландшафтную характеристику района исследований, выявление структурной неоднородности и дифференцированности ландшафтов.

Базовыми документами, отображающими результаты анализа ландшафтной структуры, служат схема физико-географического районирования и ландшафтно-типологическая карта.

2. На следующем этапе проводится оценка эколого-ресурсного потенциала территории. В самом широком смысле эколого-ресурсный потенциал любой территории представляет собой определенный набор условий и ресурсов природной среды, который обеспечивает существование человека и является необходимым для его хозяйственной деятельности. Оценка такого природного потенциала является одним из важнейших этапов эколого-географического анализа территории и должна проводиться с учетом региональных особенностей.

Путем обобщения отдельных аналитических характеристик на ландшафтной основе разрабатывается карта комплексной оценки качества природной среды в виде классификации геосистем по сочетанию определяющих природных экологических факторов.

3. Для определения экологических последствий антропогенных воздействий проводится выявление территорий с разными уровнями и степенью нарушения ландшафтов, их качественная и количественная оценка. Здесь необходимо изучить

особенности воздействия технических сооружений на компоненты природной среды и определить изменения в природных компонентах и комплексах.

Хозяйственное воздействие на ландшафты и техногенные экологические аномалии представляется как в виде интегральной карты, дающей комплексную оценку характера и степени нарушенности геосистем, так и виде серии карт характеризующих экологическое состояние регионов Якутии.

4. Анализ изменений в природе должен предусматривать оценку степени устойчивости ландшафтов к техногенным воздействиям. Эта проблема имеет ключевое значение для перехода к конструктивным экологическим разработкам. Чтобы установить экологически допустимые пределы воздействия на геосистемы (экологические нормативы), необходимо знать реакции геосистем на различные воздействия, их способность выдерживать техногенные нагрузки и восстанавливать экологический потенциал. Для этого необходимо выяснить те свойства геосистем, которые определяют их устойчивость. Такими свойствами в области развития многолетнемерзлых пород (ММП) являются состав, мощность и льдистость рыхлых отложений, температура ММП и крутизна склонов. Все эти свойства подчинены географическим закономерностям, существенно дифференцируются в пространстве и подлежат картографированию (карта устойчивости ландшафтов).

Необходимо рассматривать устойчивость ландшафтов к техногенным воздействиям в качестве одного из основных предметов оптимизации природопользования в криолитозоне.

5. Заключительным этапом эколого-географических исследований является разработка мероприятий по оптимизации географической среды. На этом этапе проводится разработка системы региональных показателей, выражающих допустимую степень преобразования ландшафтов, основанных на принципах и методах экологического прогноза и устойчивости ландшафтов.

В проблеме экологического нормирования природопользования Якутии главная задача сводится к регламентации антропогенных нагрузок на ландшафты с целью защиты от таких воздействий, которые ведут к их дальнейшей деградации.

В условиях криолитозоны мероприятия, направленные на оптимизацию ландшафтов, представляют собой совокупность мелиоративных, технологических, рекультивационных и организационно-технических мероприятий. Завершается работа определением путей оптимизации ландшафтов на основе организации территории и управления процессами функционирования ландшафтов.

В целом результаты исследования, направленные на оптимизацию ландшафтов Якутии, отражаются на комплексной эколого-географической карте.

Названные подходы позволяют перейти к решению основной задачи экологической оптимизации ландшафтов – природопользованию с учетом порога устойчивости ландшафта к внешним влияниям, т.е. с соблюдением предельных экологических параметров и критериев. Основным итогом исследований будет разработка цельного представления о путях оптимизации ландшафтов Якутии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кочуров Б.И.* Экологически безопасное и сбалансированное развитие региона // Изв. РАН. Сер. географическая. 2001. № 4.

2. *Преображенский В.С.* Суть и формы проявления геоэкологических представлений в отечественной науке // Изв. РАН. Сер. географическая. 1992. № 4.

3. *Грин А.М., Клюев Н.Н., Мухина Л.И.* Геоэкологический анализ // Изв. РАН. Сер. географическая. 1995. № 1.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ «НЕПЕРСПЕКТИВНЫХ» ТЕРРИТОРИЙ

П.Я. ДЕГТЯРЁВ

Обсуждаются проблемы развития так называемых неперспективных территорий в контексте совершенствование научных основ региональной политики.

PHENOMENON OF «UNPROMISING» TERRITORIES

P.YA. DEGTYAREV

The problems of the so-called «unviable» territories in the context of improving the scientific basis for regional policy.

Феномен «неперспективности» имеет глубокие исторические корни в современной России. Уже в 1960-е гг. десятки тысяч сельских населенных пунктов в стране были отнесены к разряду «неперспективных деревень». Тогда же обозначилась проблема «неперспективных городов», поскольку экономическая активность имела тенденцию концентрироваться в больших городах. В конце 1990-х гг. появились первые оценки глобальной конкурентоспособности России в мире, однозначно свидетельствующие о положении страны в так называемой замыкающей («неперспективной») группе стран. В целом, феномен «неперспективности» проявил себя на трех иерархических уровнях (см. таблицу).

Уровни проявления феномена «неперспективности»

Локальный	Региональный	Национальный
Рыночная несостоятельность производств в отдельных поселениях сельского и городского типов; сокращение их людности и рост бюджетной несамодостаточности. Например: монопромышленные города и поселки городского типа; деградирующие сельские поселения	Обособление в экономическом пространстве страны проблемных территорий (периферийных, маргинальных и др.), для которых характерны отток населения и сокращающаяся деловая активность. Например: Некоторые ареалы российской Зоны Севера; российское Нечерноземье	Низкая конкурентоспособность национальной экономики на глобальном уровне в связи с высокими производственными и трансакционными издержками. Например: Положение России в замыкающей группе стран

Предмет нашего анализа – локальный уровень проявления феномена «неперспективности».

1. Политика в отношении сельского расселения. Полномасштабные акции в отношении реконструкции сельского расселения (укрупнение, закрепление населения путем невыдачи паспортов) начались во второй половине 1930-х гг. (кампания по сселению хуторов, якобы несовместимых с общественным хозяйством)

и продолжались до 1980 г., когда официально признали негативные последствия осуществляемой в стране политики.

В конце 1950-х гг. приступили к осуществлению программы реконструкции советской деревни. На первом этапе реконструкции (до 1968 г.) на территории каждого административного района выделялись в соответствии с установленными критериями перспективные поселения, где разрешалось капитальное жилое и производственное строительство, и неперспективные, жителей которых предполагалось переселить в укрупненные хозяйственные центры. В РСФСР в 1968 г. из 245,1 тыс. населенных пунктов к перспективным было отнесено 63,6 тыс., или 26%.

Второй этап политики реконструкции деревни (1968–1970-е гг.) связан с расширением системы мероприятий, нацеленных непосредственно на сселение неперспективных населенных пунктов, особенно в Нечерноземье. По данным Госстроя, в 1973 г. из 216,8 тыс. населенных пунктов РСФСР развитию подлежали только 56,6 тыс.

При проведении переписи населения в 1970 г. десятки тысяч хуторов, кордонов, отдельно стоявших усадеб, считавшихся до того отдельными населенными пунктами, были «приписаны» к близлежащим поселениям. Сделано это было для того, чтобы показать, что в политике сселения мелких деревень достигнуты «успехи».

С легкой руки журналистов в обиход вошел термин «умирающая деревня», но при этом мало кто говорил о том, в чем главная причина этого «умирания»: государство обрекло аграрный сектор на отсутствие внутренних стимулов к саморазвитию на основе личной заинтересованности трудящихся.

В сборнике «Региональные проблемы развития городских и сельских поселений СССР» (1988) констатировался тот факт, что основная часть сельского населения в высокоурбанизированных районах стягивается к городским центрам и транспортным магистралям. Образуются территории с изреженным расселением, где идет забрасывание сельскохозяйственных угодий. Но этот факт приобрел драматическую окраску только потому, что объективные процессы концентрации в сельском хозяйстве не сопровождались адекватным повышением производительности труда: вместо интенсификации на основе трудосберегающих технологий – деградация и снижение экономической активности; вместо реального повышения уровня жизни сельчан – декларации и пустые обещания.

Подчеркнем важный момент: проблема не в том, что на протяжении всего XX в. наблюдался процесс депопуляции сельской местности (это объективный процесс), а в том, что параллельно этому процессу не проводилась интенсификация производства.

Здесь уместно сослаться на опыт США, в которых количество ферм, достигнув максимума к 1935 г. – 6,8 млн, затем начало сокращаться и составляет в настоящее время менее 2 млн. Если в 1935 г. на фермах США проживало более 31 млн чел., то в настоящее время – около 4 млн. Как видим, и в США наблюдались процессы концентрации (повышение роли крупных, при одновременном разорении и сокращении мелких ферм) и депопуляции (сокращение численности фермерского населения). Но их сущность была другой: в результате скачкообразного роста производительности труда один фермер в США оказался в состоянии обеспечивать продовольствием до 80 чел. и более. В.А. Пуляркин (1999) справедливо замечал, что механизация отнюдь не гарантирует автоматического достижения высоких экономических результатов, если у производителей нет прямой заинтересованности в конечных результатах труда («человеческий фактор»), а организационная структура отрасли далека от оптимальной.

В целом можно говорить о двух диаметрально противоположных вариантах развития сельской местности:

1. Концентрация и депопуляция в условиях преимущественно интенсивного экономического роста.

2. Концентрация и депопуляция в условиях преимущественно экстенсивного экономического роста. Данный вариант характерен для России и её регионов.

Таким образом, по мере нарастания в бывшем СССР проблем в развитии сельских местностей, особенно периферийных, находящихся за пределами зон влияния крупных городов, и обострения продовольственного кризиса уровень истерии вокруг оттока жителей из сел в города увеличивался. Объективное и субъективное в развитии экономического ландшафта страны неоправданно смешивалось. Корни продовольственного кризиса ошибочно связывали с «чрезмерной урбанизацией». Отсюда – идеи ограничения роста больших городов. Разговоры о неперспективных деревнях парадоксальным образом уживались с призывами удержать на селе молодежь, экономически активное население.

2. Политика в отношении городского расселения. В работе О.В. Грицай с соавт. (1991) хорошо прослежена политика в отношении развития городов. Первая попытка ограничить их рост пришлась на июнь 1931 г., когда было принято соответствующее постановление ЦК ВКП(б). Проблемы развития городов активно начали обсуждаться в конце 1960-х гг. Среди первых были работы Б.С. Хорева. Идеи сдерживания крупногородской урбанизации доминировали в среде чиновников до конца 1970-х гг., что реализовывалось посредством подготовки списков городов, в которых запрещалось новое промышленное строительство. Много работ было посвящено активизации социально-экономического развития малых и средних городов. Некоторые специалисты даже в середине 1980-х гг. продолжали отстаивать необходимость сдерживания роста крупных городов. Но неофициальными терминами «неперспективные города», «сжимающиеся города» и др. стали оперировать только во второй половине 1990-х гг., когда процесс депопуляции приобрел угрожающие масштабы. Однако скрытая депопуляция в России началась гораздо раньше, что показано в работе Е.Е. Лейзеровича.

Сколько в современной России проблемных городских поселений? Существующиеоценки экспертов крайне противоречивы, это хорошо отражено в работе Е.Г. Анимицы с соавт. Так, по данным на 1999 г., в стране насчитывалось порядка 500 монопрофильных городов и 1 300 монопрофильных ПГТ, в которых проживало 16 млн чел. В последующем их количество официально сократили до 300–800. По мнению Н.В. Зубаревич, в наиболее проблемной группе монопрофильных городов насчитывается порядка 150 поселений.

Обобщая опыт регулирования сельского и городского расселения, необходимо подчеркнуть низкую результативность осуществляемых в советский период мероприятий (деревня и малые города продолжали «умирать», а крупнейшие города продолжали расти). В целом, советская региональная политика сводилась к снижению территориальной мобильности населения, проживающего на периферийных территориях. Власть безуспешно пыталась закрепить людей там, где они жить уже не хотели или не могли (периферийные сельские ареалы, малые и средние города).

В настоящее время все чаще говорят о новой региональной политике, в основе которой – повышение территориальной мобильности граждан и приоритет развития крупнейших городских агломераций, каковых в современной России насчитывается около 20. Но в условиях сырьевой экономики это, как нам представляется, будет означать переход к анклавному характеру развития государства и так называемому «перегреву» крупнейших городов за счет обострения инфраструктурных, экологических и иных проблем.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ПЕРВОЙ КАФЕДРЕ ГЕОГРАФИИ В СИБИРИ – 90 ЛЕТ

Н.С. ЕВСЕЕВА, Т.В. РОМАШОВА

Представлен краткий очерк истории развития первой кафедры географии в Сибири, образованной в 1922 г.

THE FIRST DEPARTMENT OF GEOGRAPHY IN SIBERIA IS 90 YEARS OLD

N.S. EVSEEVA, T.V. ROMASHOVA

The short review about history of development of the first geography department in Siberia formed in 1922 is given.

Толчком для развития географических исследований в Сибири стало открытие в 1888 г. Томского императорского университета, в составе единственного медицинского факультета которого была создана первая за Уралом кафедра физики с физической географией и метеорологией. Уже первые шаги в изучении природных условий и богатств Сибири дали плодотворные результаты:

– началась организация метеорологических наблюдений, чему содействовало Русское географическое общество;

– совершались крупные экспедиции не только по Западной Сибири, но и на Дальнем Востоке, в Кузбассе, Туве, Забайкалье, Семиречье;

– создавались коллекции образцов по многим отраслям естествознания;

– формировался библиотечный фонд.

Перечисленные вехи в становлении географических исследований были связаны с именами таких профессоров, как Ф.Я. Капустин, С.И. Коржинский, П.Н. Крылов, В.В. Сапожников.

С образованием в 1922 г. географического отделения в ТГУ и кафедры географии был дан новый импульс для комплексного изучения Сибири, которое осуществлялось под руководством профессоров С.И. Руденко (1919–1923), А.К. Иванова (1931–1937), Г.Г. Григора (1938–1960).

Послевоенный и советский периоды развития кафедры географии в Томском государственном университете связаны с научными исследованиями, развивавшимися в основном в двух традиционных направлениях:

– изучение гор Южной Сибири (Л.Н. Ивановский, В.С. Ревякин, П.А. Окишев, А.М. Малолетко, М.В. Петкевич, А.Н. Рудой и др.);

– комплексное исследование природы, населения и экономики Западной Сибири равнины (Г.Г. Григор, А.А. Земцов, Н.В. Рутковская, В.И. Булатов, С.К. Буркин, Л.Н. Окищева, М.С. Бекинина, В.В. Рудский, Н.Н. Райская, А.Г. Зинченко и др.).

Так, в горах Алтая начались фундаментальные научные изыскания Л.Н. Ивановского, который заведовал нашей кафедрой с 1960 по 1963 г. и был деканом факультета. Им осуществлены десятки экспедиций по Горному Алтаю, Западной Сибири и Дальнему Востоку.

Более 20 лет (1964–1988 гг.) возглавлял кафедру географии профессор А.А. Земцов – заслуженный работник высшей школы РФ, почётный член Русского Географического общества. Он является основателем научной школы по изучению Западно-Сибирской равнины. Научные интересы А.А. Земцова были связаны с геоморфологией, четвертичной геологией и палеогеографией Западно-Сибирской равнины. Более 40 экспедиций проведено А.А. Земцовым на территориях Томской и Тюменской областей, на севере Красноярского края и Кемеровской области. Им выполнены исследования, которые оказали существенную помощь в картографировании четвертичных отложений, в составлении геоморфологических и геологических карт многих северных районов Сибири, в изучении современных геоморфологических процессов и выявлении роли новейших тектонических движений в формировании рельефа Западно-Сибирской равнины. Ему принадлежит открытие реликтовой вечной мерзлоты на территории области. А.А. Земцовым подготовлена целая плеяда учеников, которые продолжают идеи учителя.

Среди них – профессор Н.С. Евсеева, которая в настоящее время занимает должность заведующей кафедры географии и продолжает начатое с А.А. Земцовым изучение экзогенных процессов рельефообразования в таёжных и лесостепных районах Сибири, а также комплексное географическое исследование Томской области. Доцент Н.В. Осинцева продолжает традиции геоморфологических исследований кафедры, занимаясь геоморфологией урбанизированных территорий и геоэкологией.

Геоморфологические исследования проводил и П.А. Окишев, занимая должность заведующего кафедры географии в 1988–1997 гг., пока не возглавил новую кафедру краеведения и туризма.

Почти полвека трудится на кафедре географии профессор А.М. Малолетко. Получив колоссальный научный и производственный опыт в полевых партиях и экспедициях Западно-Сибирского геологического управления, занимаясь поиском и разведкой месторождений бокситов, огнеупорных глин, гидрогеологической съемкой, составлением геологических карт среднего масштаба, разработкой геоморфологических стратегических схем для четвертичных, мезозойских и палеозойских отложений, Алексей Михайлович передаёт свои знания студентам. Разработанный им палеогеографический анализ компонентной реконструкции природных условий далёкого прошлого широко применяется в отечественной практике поисков гипергенных месторождений полезных ископаемых и подземных вод. В научных кругах А.М. Малолетко известен и как учёный в области топонимики, палеотопонимики и палеоэтнографии.

С геоморфологией и гляциологией Алтая связана трудовая деятельность профессора А.Н. Рудого. Он является основоположником нового направления научных исследований – четвертичной гляциогидрологии и автором теории дилювиального морфолитогенеза. А.Н. Рудой – член Гляциологической и Селевой ассоциаций и Комиссии по континентальной палеогидрологии Международного союза по изучению четвертичного периода, член научного экспертного совета Комитета по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям Администрации Томской области.

С 2001 г. состав кафедры усилился профессором А.В. Поздняковым, область научных интересов которого – геология россыпей, неотектоника, геоморфология и русловая геодинамика, синергетика и самоорганизация природных геосистем. Он является членом Российской академии естественных наук и Академии естествознания.

На кафедре географии вместе с геоморфологическими развивались и другие направления географических исследований. Так, в конце 1960-х гг. сформировалось

новое научное направление, начатое Н.В. Рутковской, посвященное исследованию сезонной ритмики климата и природы. В 1980–1990-е гг. это направление развивалось доцентами Л.Н. Окишевой и Л.Б. Филандышевой. В настоящее время изучением сезонной ритмики природных и социальных процессов занимается доцент кафедры Т.В. Ромашова. В сферу её научных интересов также входят экономико-географические и медико-географические исследования.

С Западно-Сибирской равниной связаны научные интересы доцента В.С. Хромых, который занимается исследованием структуры, динамики, функционирования и антропогенной трансформации ландшафтов таёжной зоны, а также пойменных ландшафтов в пределах Томской области. Особенности культурных ландшафтов, а также геохимия таёжных и лесостепных ландшафтов Западной Сибири являются предметом исследования доцента З.Н. Квасниковой. Геоинформационным моделированием ландшафтов Томской области и других сибирских регионов занимаются доценты В.В. Хромых и О.В. Хромых.

Разнообразна современная тематика научных исследований и других сотрудников кафедры географии: старший преподаватель И.В. Козлова занимается исследованиями в области картографии, доцент Т.Н. Жилина – в области палеогеографии, доцент А.В. Флеенко – экологическим образованием и воспитанием. Молодым поколением продолжают проводиться ландшафтные (М.В. Каширо, А.А. Ерофеев), историко- и экономико-географические исследования (А.А. Малолетко). В настоящее время все научные направления кафедры продолжают развиваться, сохраняя традиции научных школ, созданных в стенах ТГУ. Сотрудники кафедры проводят активную научно-исследовательскую работу, участвуя в хоздоговорах, проектах и грантах.

Важной страницей истории развития кафедры была подготовка учителей географии для средней и высшей школы, которая осуществлялась с 1934 по 2011 г. Многие выпускники, получившие эту специальность, достигли профессиональных высот, занимая должности заместителей директоров и директоров образовательных учреждений, а также в органах муниципального управления и образования разного уровня. Большую методическую и информационную помощь сотрудники кафедры оказывают и в настоящее время учителям географии Томской области на семинарах и курсах повышения квалификации в Томском областном институте переподготовки кадров работников образования и МУ «Информационно-методический центр» г. Томска.

География выпускников кафедры географии ТГУ представлена не только Российской Федерацией от Калининграда до Певека и Южно-Сахалинска, но и Казахстаном, Украиной, Арменией, Германией, Италией, Францией, США. Только за период с 1939 по 2011 г. было выпущено примерно 2 250 физико-географов, климатологов, гидрологов, геоморфологов, экономико-географов, экологов, учителей географии. Наши выпускники защитили 23 докторские и 74 кандидатские диссертации, многие из них возглавляют кафедры, отделения или факультеты в вузах и НИИ России. Среди выпускников имеются заслуженные деятели науки и образования, а также награждённые правительственными наградами и премиями, в том числе лауреат Государственной премии – профессор Сибирской государственной геодезической академии Л.К. Зятькова.

Будущее кафедра географии Национального исследовательского Томского государственного университета видит в освоении и совершенствовании существующих направлений подготовки студентов, создании новых образовательных программ, внедрении передовых педагогических технологий в образовательный процесс, активизации международного сотрудничества, сохранении преемственности и развитии приоритетных научных направлений.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ РЕГИОНОВ И МИРОВОГО ОКЕАНА

А.И. ЖИРОВ, М.Н. КАЛЫГИН

Раскрываются цели, содержание и особенности проекта по геоморфологическому и палеогеографическому исследованию полярных регионов и Мирового океана в рамках гранта Правительства РФ. Показаны актуальность, теоретические и методологические основы проводимых исследований в пределах Антарктики, Арктики и Субарктики, а также срединно-океанических хребтов, их результаты и перспективы в будущем.

GEOMORPHOLOGICAL AND PALAEOGEOGRAPHICAL RESEARCHES OF POLAR REGIONS AND THE WORLD OCEAN

A.I. ZHIROV, M.N. KALYGIN

The book shows the objectives and content of the project on geomorphological and paleogeographic study of the polar regions and oceans under a grant of the Government of the Russian Federation. Showing the relevance of the theoretical and methodological basis of the studies within the Antarctic, the Arctic and Subarctic, as well as mid-oceanic ridges, their results and perspectives for the future.

Летом 2010 г. был объявлен конкурс для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих мировых ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования, по итогам которого из 500 различных заявок по всем научным направлением были поддержаны 40, в том числе две – по наукам о Земле. Один из грантов достался географам – была поддержана заявка СПбГУ на проведение научного исследования по направлению «Геоморфология и палеогеография полярных регионов и Мирового океана», предполагающая создание на базе университета одноименной лаборатории под научным руководством известного немецкого ученого Йорна Тиде. Лаборатория создана, оснащена современным оборудованием, но для её выхода на современный международный уровень и соответствующей сертификации предстоит еще немало поработать.

Профессор Йорн Тиде – известный специалист в области морской геологии, океанографии и палеоокеанологии, инициатор многочисленных проектов по морской геологии высоких широт. Он внес неоценимый вклад в организацию и проведение проектов глубоководного океанического бурения: за период с 1971 по 2003 г. при его участии или под руководством обследованы многие участки шельфа, включая российскую Арктику и побережье Антарктиды. Тесные узы сотрудничества связывают Й. Тиде с российскими учеными: ещё в 1991 г. по его инициативе

состоялась первая совместная российско-немецкая экспедиция для исследования моря Лаптевых. В 2003 г. Йорн Тиде был избран иностранным членом РАН, а в данный момент он профессор СПбГУ и научный руководитель лаборатории геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана.

Приглашение Й. Тиде послужило гарантией создания лаборатории современного уровня, нацеленной на получение качественно новых данных о палеогеографии, рельефе, тектоническом и геологическом строении Арктики и Антарктики, а также Мирового океана и, в первую очередь, Срединно-Атлантического хребта (САХ). Благодаря ему удалось добиться эффективной и успешной работы лаборатории, координации и обобщения результатов других профильных исследований, проводимых в данных регионах, с опубликованием их в специальном «Геоморфологическом атласе Антарктики» [1], а также в ряде других крупных работ, включая монографии В.Ю. Кузнецова, Ф.Е. Максимова (2012), Д.В. Лопатина (2011), А.И Жирова (2010), учебники «Геоморфология» (2011) и «Прикладная экология» (2012), «Динамическая и инженерная геоморфология» (2012)) и статьи в ведущих отечественных и некоторых мировых научных изданиях (более 50).

Актуальность проекта и его результатов обоснована следующими факторами: 1) усиливающимся значением Арктики, Антарктики и Мирового океана в мировой экономике, политике и науке, особенно в условиях глобальных изменений климата; 2) необходимостью разработки научно обоснованных стратегий России по освоению полярных и морских регионов с учетом их возрастающей роли в развитии страны и ее международной деятельности; 3) некоторой разобщенностью современной научной и образовательной деятельности в России и за рубежом в названных областях; 4) нарастающим дефицитом фундаментальных и прикладных исследований и кадровых специалистов по полярной и морской тематике.

Целью проекта, в первую очередь, являлось создание современной и эффективно функционирующей лаборатории под руководством ученого с мировым именем для проведения палеогеографических, геолого-геоморфологических и геохронологических исследований рельефа и разных типов континентальных и морских отложений полярных стран и Мирового океана, а также связанной с ними образовательной деятельности для превращения СПбГУ в один из ведущих российских и международных центров полярных и морских исследований и подготовки научных кадров и специалистов данного профиля. Комплекс научных исследований в созданной лаборатории осуществлялся по 4 направлениям:

1. Геоморфологическое картографирование полярных стран, включающее построение целого ряда общих и специальных карт как для земной, так и для подводно-подледной поверхностей (геоморфологического районирования, морфотектонических, морфогенетических, гляциодинамических, палеогеографических) (А.Н. Ласточкин, А.И. Жиров, Д.В. Лопатин, Е.А. Гусев, А.Г. Зинченко, Ю.М. Артемьев, М.Н. Калыгин).

2. Палеогеография и геохронология среднего и верхнего неоплейстоцена и голоцена Арктики и Субарктики (Д.Ю. Большиянов, В.Ю. Кузнецов, Х.А. Арсланов, В.В. Шарин, Л.А. Савельева, Г.Б. Федоров, Ф.Е. Максимов, А.С. Макаров).

3. Хронология формирования гидротермальных объектов и геоморфологическое картографирование отдельных участков САХ с целью выявления особенностей его тектонического и геологического строения, а также фиксации полей возможного рудообразования (А.Н. Ласточкин, В.Ю. Кузнецов, И.В. Егоров, Т. Кузнецов).

Важная особенность исследований – охват и единство всех этапов (полевого, аналитического (лабораторного), картосоставительского), что обеспечивает системность исследований, когда все ученые нацелены на достижение конечного результата, отраженного в картографических и прочих моделях, апробированных методиках и технологиях, выявленных алгоритмах. В работе лаборатории были задействованы более 60 человек, из которых более половины – молодежь, а восемь – доктора наук (географы, геологи, химики). Полевые исследования охватывали различные районы Арктики, Сибири, Северо-Запада России, Атлантический и Северный Ледовитый океаны. В 2012 г. были проведены совместные с ИГ СО РАН экспедиционные работы в верховьях р. Лены, ставшие началом комплексного изучения её бассейна. Итоги деятельности проекта были подведены на итоговой международной конференции, которая состоялась в сентябре 2012 г. в СПбГУ, куда были приглашены более 100 ученых, геоморфологов, палеогеографов и геологов-четвертичников, занимающихся изучением полярных регионов.

Сотрудники факультета географии и геоэкологии, кафедры геоморфологии СПбГУ длительное время занимаются геолого-геоморфологическими и палеогеографическими исследованиями двух полярных стран Земли – Арктики и Антарктики, а также подводного рельефа дна морей и океанов. Сейчас встала проблема разделения между Россией и другими странами районов САХ, перспективных на сульфидные руды. Наиболее четкими, уверенно интерпретируемыми и общепризнанными служат геоморфологические (морфологические, морфотектонические) признаки границ, трассирование которых находится в сфере научных интересов сотрудников кафедры. Сотрудники лаборатории совместно с ВНИИОкеангеологии опубликовали методические рекомендации по геоморфологическому картографированию континентальной окраины России [2], которое сейчас осуществляется в рамках геологической съемки (Госгеолкарта – 1000).

Изданный в 2011 г. в русскоязычном полном варианте (в сокращенном, англоязычном, в 2012 г.) «Геоморфологический атлас Антарктики» представляет собой полную картографическую модель подводно-подледного рельефа Антарктики, включающую 105 карт, общим объемом 256 страниц. Он освещает особенности геоморфологического, морфогенетического и морфоструктурного строения подледно-подводной поверхности Антарктики в целом и отдельных ее регионов, а также раскрывает методику общего и специального геоморфологического картографирования подледно-подводных поверхностей. Следует отметить, что 1) это – первый атлас, целиком посвящённый рельефу отдельного континента; 2) в атласе отражён рельеф, не видимый на поверхности, а находящийся под километровым слоем льда, что потребовало соответствующих методик картографирования; 3) особенность атласа заключена в системном характере отражения всех его элементов – карты атласа связаны между собой по содержанию, изобразительным средствам, целям пользования. Атлас содержит внушительный справочный аппарат, а в российской географической науке это – первое специализированное комплексное картографическое произведение.

В рамках дальнейшей работы по гранту в случае его возможного продления и плана создания к 2014 г. «Геоморфологического атласа Арктики» построена геоморфологическая аналитическая карта Арктики масштаба 1:5 000 000, а также карты отдельных акваторий и регионов севернее 65°с.ш. Составлен авторский макет карты четвертичных отложений Арктического шельфа России и прилегающих глубоководных впадин, поднятий и хребтов Северного Ледовитого океана.

Отработана методика построения карты четвертичных отложений и увязки её с геоморфологической картой: последняя рассматривается как первичная модель, или карта-основа (каркас), для составления литологической, геоэкологической и многих других «вторичных» карт данной территории.

Особое значение имеет разработанный системно-морфологический принцип картографирования; последний и возможности его практического применения представлены в виде общей теории геосистем, изложенной в монографии А.Н. Ласточкина [3]. В ней отражены два принципиально новых направления развития геоморфологической науки: 1) морфодинамическая концепция, предусматривающая всестороннее изучение морфологии (любого по генезису и истории развития) рельефа и основанную на результатах этого изучения его динамическую интерпретацию, и 2) расширенная геоморфология, создание и развитие которой заключается в распространении геоморфологического языка и методического аппарата на другие объекты и образования в науках о Земле (геофизические и географические поля, любые поверхности в разных геосферах, разного рода страты и горизонты в Мировом океане и атмосфере, а также на антропогенную составляющую полярных ландшафтов). Многое из этого уже апробировано в Арктике и Антарктике, на суше, шельфе и в абиссальной части океанов. Рассмотрение геоморфологии не только как науки о рельефе, но и как науки о морфологии всех геоявлений и геообразований на Земле предоставляет самые широкие перспективы для интеграции научной деятельности разных факультетов университета и целого ряда НИИ и вузов.

Сочетание полярных и морских (включая океанические) исследований, полевого, аналитического и картосоставительского этапов, молодости и опыта, отечественных достижений и наработок с современным мировым уровнем требований к точности и качеству исследований, образования и науки, теории и практики разных наук, позволяют надеяться на успех проекта. Хотелось бы поздравить коллег с кафедры географии Томского государственного университета с юбилеем и пожелать дальнейших успехов в нашем общем деле развития российской науки и образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Геоморфологический* атлас Антарктики / гл. ред. А.Н. Ласточкин, зам.гл. ред. А.И. Жиров, отв. ред. Ю.М. Артемьев. СПб. : Карта, 2011.

2. *Зинченко А.Г., Ласточкин А.Н.* Методика геоморфологического картографирования шельфа и континентального склона Российской Федерации (применительно к задачам Госгеолкарты-1000). М., 2001.

3. *Ласточкин А.Н.* Общая теория геосистем. СПб. : Лема, 2011.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

С.И. РУДЕНКО И Ф.А. ФИЕЛЬСТРУП В ТОМСКЕ

А.М. МАЛОЛЕТКО

Представлена информация о педагогической и научной деятельности географов-этнографов в Томске в 1919–1921 гг.

S.I. RUDENKO AND F.A. FIELSTRUP IN TOMSK

A.M. MALOLETKO

The information about pedagogical and scientific activities of the geographers and ethnographers in Tomsk in 1919–1921 years.

Имя С.И. Руденко широко известно в учёном мире, имя Ф.А. Фиельструпа практически незнакомо сибирскому читателю, но оно принадлежит талантливому человеку, кратковременное пребывание в Томске (1920 г.) обернулось для него трагедией. Этот человек невольно попал в мельницу событий, которыми Россия была столь богата в послереволюционное время.

Немалую роль в судьбе Ф.А. Фиельструпа сыграл Сергей Иванович Руденко, видный учёный с нелёгкой судьбой (рис. 1).



Рис. 1. Сергей Иванович Руденко и Фёдор (Теодор) Фиельструп

Сергей Иванович Руденко (1885–1969) родился в Харькове, в семье украинского дворянина. В Перми в 1904 г. окончил полный курс гимназии и поступил на естественное отделение физико-математического факультета Санкт-Петербургского университета. В 1910 г. он успешно, по первому разряду, закончил обучение, а в

1912/13 уч. г. проходил испытания на степень магистра географии. Испытания С.И. Руденко закончил успешно и был оставлен при кафедре географии и антропологии для подготовки к профессорскому званию. В эти годы С.И. Руденко опубликовал несколько статей по этнографии и антропологии. Защита магистерской диссертации «Башкиры (опыт этнологической монографии)» состоялась 9 декабря 1917 г. в Московском университете. В 1917 г. Российская академия наук создала Комиссию по изучению племенного состава населения России и сопредельных стран (КИПС), активным членом которой стал С.И. Руденко.

В июле 1918 г. С.И. Руденко бежал от Советов на Урал, в Миасс, где занялся составлением карты племён Приуралья. К этой работе он привлёк и Ф.А. Фиельструпа, которого знал ещё со студенчества. Оба учёных стояли на пороге томского периода жизни.

Временное правительство России 1 июля 1917 г. открыло в Томском университете историко-филологический и физико-математический факультеты. Последний имел два отделения – физико-математический и естественно-научный с тремя кафедрами: 1) физики с физической географией и метеорологией, 2) минералогии с геологией и палеонтологией, 3) ботаники с зоологией. После переворота 18 ноября 1918 г правительство Колчака в 1918 и 1919 гг. усилило профессорско-преподавательский состав Томского университета за счёт кадров Казанского и Пермского университетов. В июле 1919 г. декан физико-математического факультета профессор В.Л. Некрасов предложил С.И. Руденко участвовать в конкурсе на должность профессора кафедры географии, а пока занять должность доцента. При обсуждении кандидатуры С.И. Руденко было отмечено, что в России тогда специалистов-географов с учёной степенью было 5–6 человек. 15 ноября 1919 г. С.И. Руденко был избран на должность профессора. В 1919/20 уч. г. Руденко на естественно-научном отделении вёл курс общей географии и практические занятия для тех студентов, которые специализировались по географии.

В Томске волей событий того времени сосредоточился коллектив видных учёных, которые искали новые формы научного сотрудничества. В январе 1919 г. в Томске проходил съезд «ученого мира Сибири», который принял постановление о создании Института исследования Сибири (ИИС). В задачу института входило объединение научных сил Сибири. Институт мыслился как прообраз будущей Сибирской академии наук. Институт был учреждён в феврале в составе шести отделов, среди которых были географический с подотделами геодезии, геофизики гидрологии (руководитель В.И. Бауман) и историко-этнографический (руководитель профессор П.Г. Любомиров). Фактически институт начал работать летом, после того как открылось его финансирование (230 тыс. руб. на 2 мес.).

С.И. Руденко был активным членом Института. Он создал в Комиссию для изучения племенного состава населения Сибири, подобную КИПС. В ИИС 12 октября был создан историко-этнологический отдел, в котором С.И. Руденко исполнял обязанности секретаря, а затем и председателя. Рядом с ним был Ф.А. Фиельструп, давний знакомый Сергея Ивановича по Петербургскому университету.

Фёдор (Теодор) Артурович Фиельструп родился 19 января 1889 г. в Петербурге. Отец его – Артур-Фредерик Фиельструп родился в Дании. После окончания технического института приехал в Россию. Мать – Флоренция Мэри Фиельструп (в девичестве Стерн) – англичанка, учительница английского языка. Фёдор окончил гимназию и коммерческое училище и в 1908 г. поступил в Петербургский университет на факультет восточных языков, в том же году перевёлся на германо-

романское отделение историко-филологического факультета. На заседаниях географического кружка слушал лекции Льва Яковлевича Штернберга по антропологии и этнографии, которые во многом повлияли на выбор профессии.

Фёдор прекрасно знал английский язык и нередко приглашался на разные мероприятия как переводчик. В 1912–1913 гг. он работал с американским ботаником Миллером на Кавказе и антропологом Национального музея (Вашингтон, США) А. Хрдличкой в Монголии.

В апреле 1914 г. Фильструп в составе студенческой экспедиции отправился в Южную Америку изучать индейские племена. Но в связи с начавшейся Первой мировой войной экспедиция вернулась в Россию только на следующий год. Результаты экспедиции были доложены 13 мая 1916 г. в отделении этнографии Русского Географического общества. Ф.А. Фиельструп и ещё два участника экспедиции были награждены малыми серебряными медалями.

После окончания университета в 1916 г. Фёдор был принят на работу в Музей археологии и этнографии. А в 1918 г. С.И. Руденко пригласил его на работу в Комиссию по изучению племенного состава населения России (КИПС) при Российской академии наук. Объектом исследования для С.И. Руденко и Ф.А. Фиельструпа было население Приуралья. На Няшевском кордоне у озера Миасского они организовали базу постоянного пребывания.

В Томск Ф.А. Фиельструпа пригласил С.И. Руденко. 22 апреля 1920 г. С.И. Руденко представил Ф.А. Фиельструпа к утверждению в должности младшего ассистента ИИС. Ф.А. Фиельструп в Томске продолжал работу по программе КИПС, обрабатывая материалы, которые доставлял ему С.И Руденко, а также читал лекции по курсу географии в университете.

Летом 1920 г. Томский университет совместно с Институтом исследования Сибири организовал для студентов Минусинско-Ачинскую экспедицию, в которую входили профессор Руденко, преподаватели физико-математического факультета А.К. Иванов, С.А. Теплоухов, младший ассистент Ф.А. Фиельструп, препаратор кафедры географии и антропологии И.М. Залесский, а также три студента, среди которых был второкурсник М.П. Грязнов, позднее ставший известным учёным-археологом. Финансирование экспедиции составило 25 тыс. руб. Экспедиция (выезд из Томска 1 июня) была комплексной в соответствии с профилем кафедры географии и антропологии. Геологические, минералогические, археологические и этнологические исследования проводились в долине Енисея, к югу от Красноярска. Наибольший интерес представляют раскопки курганов, которые произвели С.И. Руденко и С.А. Теплоухов. Ф.А. Фиельструп изучал этнографические особенности абаканских татар (хакасов). Этнографические материалы этой поездки были частично использованы Фиельструпом в середине 1920-х гг. при написании двух работ обобщающего характера: о свадебном жилище тюркских народов и молочных продуктах тюрков-кочевников. Фольклорные материалы опубликованы в 1928 г. в соавторстве с известным тюркологом С.Е. Маловым.

По возвращении из экспедиции (27 сентября) Фиельструп продолжал учебные занятия в университете, планируя ещё раз посетить хакасов. Но судьба распорядилась по-иному... Когда Колчак, отступая на восток, занял Томск, Фиельструпа вызвали в военкомат и в качестве переводчика приставили к французскому генералу, который помогал Колчаку. Ф.А. Фиельструпу удалось остаться в Томске, когда царила суматоха при дальнейшем отступлении колчаковцев на восток.

Восстановление Советской власти в Сибири сопровождалось существенной реорганизацией структуры Томского университета. Начались гонения на преподавателей, которые сотрудничали с колчаковской администрацией. Были приняты правила поступления в вуз без экзаменов и даже без документа об образовании. Срок обучения сократился до трёх лет. В 1920 г. был закрыт юридический факультет и открыт факультет общественных наук (ФОН), в который ввели и историко-филологический. Начался отток преподавателей. Принял решение покинуть Томск и С.И. Руденко. В августе 1921 г. С.И. Руденко был избран профессором кафедры антропологии и этнографии Петроградского университета, а в ноябре он уволился из Томского университета. В 1922 г. ФОН был закрыт.

В ноябре 1921 г. С.И. Руденко, хранитель этнографического отдела Русского музея, предложил Совету отдела пригласить Ф.А. Фиельструпа на должность аспиранта, охарактеризовав его как имеющего «достаточную эрудицию в этнологических вопросах и опытность в исследовательской работе». К мнению С.И. Руденко администрация музея прислушалась. В КИПСе и Русском музее Ф.А. Фиельструп плодотворно работал до 1933 г.

Ночью 26 ноября 1933 г. Ф.А. Фиельструпа увезли на «воронке». Он был арестован по «делу славистов» – несуществовавшей Российской национальной партии (ст. 58-11 УК РСФСР «принадлежность к контрреволюционной фашистской организации»). Припомнили ему, конечно, и службу у Колчака.

Скончался Фёдор Артурович Фиельструп 7 декабря 1933 г. во время следствия. Реабилитирован 8 мая 1958 г.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

МЕХАНИЗМЫ САМООРГАНИЗАЦИИ ЛЕДНИКОВЫХ ГЕОСИСТЕМ

А.В. ПОЗДНЯКОВ

Характеризуются процессы самоорганизации ледниковых геосистем на примере ледниковых щитов. Впервые выделен и охарактеризован конвейерный тип движения – движение поверхностного хрупкого слоя за счет вязко-пластического растекания нижнего слоя. В этом случае движение льда может осуществляться и по горизонтальной поверхности, за счет уменьшения толщины при сохранении объема нижележащих слоев льда, находящихся под давлением, достаточном для вязко-пластической деформации. Статья представляет интерес для гляциологов.

MECHANISMS OF SELF-ORGANIZATION OF GLACIAL GEOSYSTEMS

A.V. POZDNYAKOV

The paper characterizes the self-organization processes of glacial geosystems an example of the ice sheets. First isolated and characterized conveying type of movement - the movement of the surface layer due to the fragile visco-plastic spreading of the lower layer. In this case, the movement of the ice can be carried out on a horizontal surface by reducing the thickness while maintaining the underlying layers of ice under pressure sufficient to visco-plastic deformation. The article can be interesting to glaciologists.

Введение

Наиболее изученной является динамика горно-долинных ледников, и в основном по результатам исследований известных в этой области ученых [1–3] разработаны модели движения ледников. Общие выводы по динамике ледников сводятся к тому, что нижние их горизонты движутся медленнее приповерхностных слоев и эпюра скоростей движения имеет неотличимые сходства с таковой движения по уклону жидкости. Для горно-долинных ледников, текущих по уклонам, несомненно, определяющую роль играют сдвигающие усилия, создаваемые весом льда. Вязко-пластические деформации имеют подчиненное значение, поскольку скорость течения льда за их счет значительно меньше скорости скольжения льда, обусловливаемого гравитационными сдвигающими процессами. Да и толщина горно-долинных ледовых потоков недостаточна для совершенного развития вязко-пластических деформаций.

Динамика ледниковых щитов принципиально отличается от динамики горно-долинных ледников, и прежде всего тем, что в покровных ледниках лед течет не по уклону, обусловливаемому коренным ложем, его рельефом, а по льду, основная же его масса на глубинах в сотни и тысячи метров практически неподвижна [4]. Согласно [4], в Антарктиде разница в возрасте приповерхностных слоев льда (менее 2000 лет) и нижних слоев (400 тыс. лет) составляет более чем 200 раз. Скорость

движения поверхностных слоев льда, как можно судить по карте движения льда, составленной по спутниковым данным [5], составляет менее 1,5 м/год в центральных частях щита и 1000 м/год в выводных ледниках. Ледовые массы в выводных ледниках формируются не только за счет выпадения значительно большего количества осадков в краевых частях ледового континента (700 мм/год), но и за счет поступления масс льда из центральных районов.

По изложенным причинам профиль краевых частей Антарктического щита, как известно, приобретает вид эллиптической кривой. Структура ледового покрова на щитах, таким образом, существенно отличается от таковой горно-долинных ледников. Фактические данные о строении и динамике ледниковых щитов, несмотря на усилия международных групп ученых, ведущих изучение покровных ледников, остаются скудными. Поэтому о механизмах движения льдов здесь можно судить по теоретическим абстрактным моделям, создаваемым на основе знания закономерностей физики льда.

Особенности применяемого методологического подхода

Существует множество определений понятия «самоорганизация». Применительно к самоорганизующимся геосистемам нами дается следующее определение: *самоорганизацией называется самопроизвольно протекающий процесс кооперации элементов, ведущий к образованию структур, способных к самосохранению.* Структурная кооперация элементов осуществляется благодаря их имманентным свойствам, что при наличии условий, при которых среда питает эти элементы энергией и веществом (в широком смысле и информацией), объективно предполагается образование и развитие геосистем.

Для раскрытия механизмов самоорганизации систем предлагается методологический подход, согласно которому система рассматривается как свободно развивающаяся структура. В широком смысле это метод научной абстракции, состоящий в том, что начальной задачей является исследование механизмов смены состояний системы в идеальных, не меняющихся в течение времени внешних условиях. Это допущение необходимо, чтобы иметь возможность увидеть, как рассматриваемая геосистема, в данном случае ледниковая, формируясь и саморазвиваясь, меняет условия своего развития, в частности определяет собственный расход вещества, а через него и свои морфометрические характеристики.

Применительно к ледниковому щиту начальные условия состоят в следующем.

1. Базисная поверхность, на которой формируется ледовый покров, горизонтальна, и ее уклон α не меняется в течение всего характерного времени формирования системы ($dH/dx = 0$).

2. Постоянство во времени климатических условий внешней среды. Предполагается, что количество приносимых осадков к леднику от его морфометрических характеристик не зависит, но меняется только в пределах территории самой геосистемы, в связи с изменением ее размеров.

3. Самоорганизующаяся гляциальная геосистема, как и все другие типы геосистем, развивается с насыщением, т.е. у нее имеются ограничивающие, демпфирующие ее формирование пределы по всем морфометрическим параметрам.

4. Условия развития системы называются свободными, если она не ограничивается действием каких-либо сил или пограничных тел иного рода. Иначе говоря, размеры ее базисной поверхности беспредельны, изменяются только ее собственные морфометрические характеристики и пространственно-временные координаты.

Элементы, составляющие гляциальную геосистему

Ледниковые щиты, как и океаны и континенты, крупнейшие морские течения (например, Гольфстрим) и пр., в иерархии геосистем относятся к наивысшему их рангу – глобальным самоорганизующимся, следовательно, и саморегулирующимся структурам. Принципы саморегуляции у всех геосистем сходны, различия состоят в особенностях обмена веществом и энергией со средой и другими системами. Ледниковые щиты как системы формируются и эволюционируют вследствие глобального обмена веществом и энергией, поступающих в воздушных потоках, за счет чего осуществляется саморегуляция и достигается их устойчивость (самосохранение).

Элементами, образующими ледниковую систему, являются разнообразные имманентные свойства веществ, вступающих во взаимодействие и образующих ледниковую систему: 1 – вязкость η вещества или внутреннее трение, благодаря которому образующееся из снега и льда тело не может мгновенно менять свою форму и пространственные координаты; 2 – высота $y(t, x)$ поверхности льда и высота $h(t, x)$ базисной поверхности, следовательно, и их уклоны α, под воздействием внешних сил меняющиеся во времени t и по площади S (в одномерном варианте по длине или профилю x); 3 – толщина $M(t)$ ледника – $M(t) = y(t, x) - h(t, x)$. Следующим элементом ледниковой системы является количество $Q(t, S, h)$ выпадающих на поверхность ледника осадков.

Определенную роль в жизни ледовых щитов играет и «мертвый лед», который тоже можно рассматривать в качестве действующего элемента гляциальной геосистемы.

В движении льда, каким бы способом оно ни осуществлялось, участвует не весь его объем, а лишь некоторая часть, зависящая от рельефа подстилающего ложа и сочетания уклонов поверхности. Мертвый объем льда (как на водохранилищах ГЭС) – это та часть всего объема льда, которая необходима для движения его верхних слоев, но сама в движении не участвует. Это лед, выполняющий роль выравнивания поверхности ложа, для поддержания его уклонов в значениях, достаточных для преодоления сил трения и сцепления сдвигающими усилиями, создаваемыми весом вещества.

Выходными характеристиками ледниковой геосистемы, как и других систем, являются две. Первая – размеры тела ледника: толщина $M(t, x)$ ледового покрова, следовательно, его масса $P(t)$ и объем $V(t)$; форма поверхности. Данные элементы образуют инвариант структуры ледниковой системы – минимальную совокупность элементов, предполагающую ее образование и динамику. Второй выходной характеристикой является расход q льда в зоне абляции, м^3/год: $q = h$ (м/год) $\times$ S (м^2).

На первый взгляд может показаться, что осадки представляют собой входную вещественную характеристику. На самом деле, ледниковый покров в размерах континента, например Антарктиды или Гренландии, по силе воздействия выполняет функции глобального климатического регулятора, они управляют количеством выпадающих на их поверхность осадков. Причем с увеличением массы ледника, его высоты, количество осадков уменьшается до некоторого предела.

Емкость среды, в которой формируется ледниковый щит

В динамике самоорганизующихся геосистем любых типов к основным управляющим факторам, кроме прочих, относится емкость среды, в которой система формируется и развивается. Эту емкость, по аналогии с терминологией, используемой в геоэкологии, я называю экологической емкостью. На первый взгляд, этим

самым в описание динамики косной среды, к каковой относятся и ледниковые геосистемы, привносится антропогенный или техногенный уклон. Тем не менее, поскольку смысл понятия «экологическая емкость» ничуть не противоречит существу рассматриваемого предмета, считаю, что оно вполне приемлемо и для характеристики геосистем любого генезиса. В самом деле, область формирования ледников приурочена к особой зоне поверхности Земли – хионосфере, оконтуриваемой так называемой снеговой линией. Снеговая линия ограничивает области, внутри которых на горизонтальной и незатененной поверхности снег, выпавший за зиму, не успевает растаять за лето. Следовательно, выше снеговой линии в хионосфере происходит накопление снега и льда. Таким образом, хионосфера является емкостью среды для ледниковых щитов (покровов) и ледников в целом; это площадь территории суши, в пределах которой сумма отрицательных температур и количество осадков достаточны для накопления льда (снега, превращающегося в фирн и лед). На суше в настоящее время такие условия имеются лишь в Антарктиде, Гренландии, в высокогорьях (купольные покровы, долинные ледники) и в пределах акваторий Северного Ледовитого океана, в прибрежной шельфовой зоне Антарктиды, где формируются своеобразные и единственные в своем роде ледниковые *аквапокровы* (об этом ниже).

Особенности авторегуляции в формировании и развитии ледникового покрова

Положительная часть Q баланса вещества, ведущая к формированию и накоплению льда, представлена исключительно атмосферными осадками, выпадающими на территории, ограниченной снеговой границей и образующей хионосферу, которая, по существу, выполняет функции экологической емкости ледникового покрова. Увеличение массы ледового тела (увеличение толщины льда H) ведет к развитию процессов вязкопластического течения – ползучести. Лед может сжиматься в основном за счет удаления пор, воздушных пузырьков и пр. Коэффициент β сжимаемости льда характеризуется незначительной величиной (при изменении давления в интервале $(1 \ldots 5) \times 10^7$ Па и $t = -7°C$, $\beta = 1{,}2 \times 10^{-10}$ 1/Па). Поэтому практически увеличение силы давления не ведет к заметному уменьшению объема тела при существенном изменении формы тела ледника, и этим фактором можно пренебрегать.

Согласно результатам современных исследований, ползучесть льда обусловливается скольжением молекулярных слоев льда, параллельных базисным плоскостям. Например, по данным Хигаши [6], предельные напряжения, вызывающие ползучесть в направлениях, параллельных базисным плоскостям, у льда составляли 0,4 Мпа (4,08 кгс/см^2), а в перпендикулярном направлении – 9,0 МПа ($4 - 9 \times \times 10^5$ Па) – 91.8 кгс/см^2. По данным японских физиков, толщина базисных плоскостей составляет 0,06 мм и в пределе, при значительном давлении, начальный объем слоя льда может растекаться в ленту указанной толщины. Таким образом, например, кристалл льда объемом в 1 см^3 растекается в длину до 166,66 см. Предполагается, что такие деформации в условиях большого давления происходят в толще антарктического ледникового покрова. Во всяком случае вязкопластическое течение льда играет существенную роль в балансе вещества в ледниковых покровах и горно-долинных ледниках. Когда давление P на нижележащие слои льда достигает величины $P > 5 \times 10^4$ Па [7], начинается процесс вязкопластической ползучести, отражающейся на морфологии ледникового покрова и, следовательно, на самом процессе его движения. Именно поэтому расходная часть q баланса льда создается потоками двух генетических типов (рис. 1):

1) потоком, вызываемым вязкопластическими свойствами льда и, как следствие, ползучести. Данный процесс действует независимо от уклонов базисной поверхности, он проявляется и при их отсутствии, а критической величиной в нем выступает масса льда, создаваемая ею сила давления;

2) гравитационным потоком слоя льда, образующегося на наклонных участках поверхности самого ледового тела или коренного основания (в горно-долинных ледниках), в условиях, когда сдвигающее усилие $\tau = \rho g h \sin\alpha$ больше сил внутреннего трения η (вязкости) льда, $\eta = 1^{05}$ Пуаз.

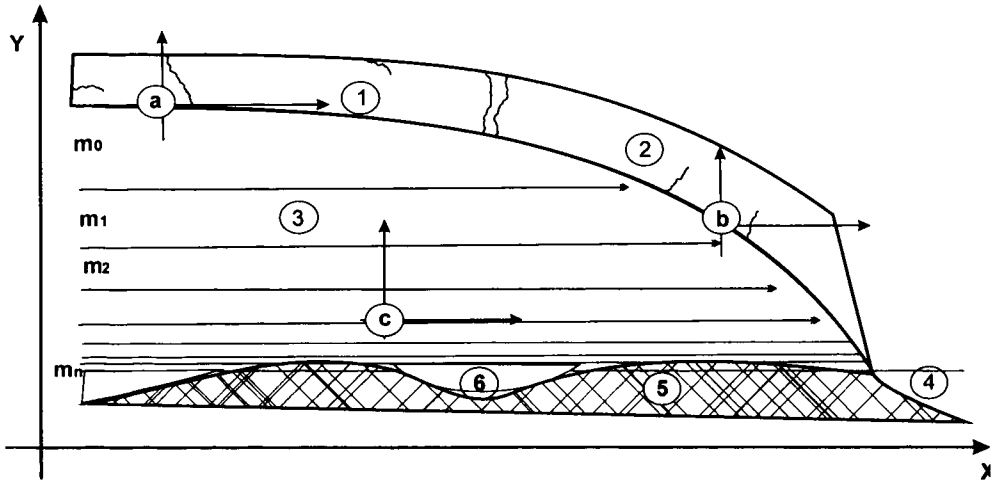


Рис. 1 Схематическая характеристика ледникового покрова: *1* – часть поверхностного слоя льда мощностью $M < M_{пр}$ ($M_{пр}$ = 100 м): давление в слое недостаточное для развития ползучести и вязкопластических деформаций. Движение верхних слоев льда осуществляется за счет пластического растяжения нижележащих слоев (*конвейерный* тип движения, подробнее в тексте); *2* – часть поверхностного слоя льда мощностью <Мпр, находящаяся на наклонной поверхности, движение обусловливается сдвигающими усилиями $\tau = \rho g h \sin\alpha$, инициируемыми силой тяжести. Это зона абляции, осуществляющейся за счет гравитационного сползания слоя *M* (ледового крипа); *3* – слоистая толща льда, сила давления (*F*, кгс/см^2) достаточна для вязкопластических деформаций льда и развития процессов ползучести: $F > 5 \times 10^4 - 3 \times 10^7$Па/см^2; m_0, m_1, m_2, m_n – слои льда, характеризующиеся различной величиной сжатия единицы объема льда; *4* – базис ледника: *a* – зона аккумуляции; *b* – зона абляции («ледового крипа»); *5* – коренное ложе ледника; *6* – мертвый объем льда

Здесь уместно напомнить, обращаясь к конкретным примерам строения ледовых покровов в Антарктиде и Гренландии, что вес толщи льда 3000 м создает давление (300 кгс/см^2) в 29,42 мПа, тогда как для начала ползучести необходимо давление 5×10^4 Па, или 0,51кгс/см^2.

Конвейерный тип движения поверхностного слоя льда

При увеличении массы льда в его теле в результате нарастающего с глубиной давления образуется множество параллельных друг другу слоев, толщина которых с глубиной уменьшается. Это обусловлено увеличением давления до 300 кгс/см^2 и более и временем его действия. Характерное время (максимальная продолжительность времени от момента действия нагрузки до возникновения развитых деформаций ползучести) зависит от силы давления и вязкости вещества. Например, характерное время развития вязкопластических деформаций в земной коре составляет не менее 10^4 лет. В ледниках оно значительно меньше и измеряется

годами. Вязкопластическое расползание льда к базисам ледника представляет собой многослойный ламинарный поток, формирование каждого слоя в котором начиналось в разное время с постепенно нарастающей силой давления. При этом, как упоминалось выше, уклон поверхности и, следовательно, сдвигающие усилия в движении ледового покрова не являются определяющими, главную роль играют пластические деформации – увеличение длины слоев льда за счет уменьшения их толщины. Поэтому утверждения, что лед не может двигаться по равнинной поверхности, несостоятельны. За счет пластических деформаций он может двигаться и против уклона.

Пластическое сжатие слоя начальной толщины m ведет к пропорциональному увеличению его длины. За счет этого поверхностный слой хрупкого льда испытывает растяжение, в результате чего он разрывается на части, каждая из которых смещается на величину удлинения нижележащих слоев. Такой тип перемещения льда можно назвать *конвейерным* (рис. 2).

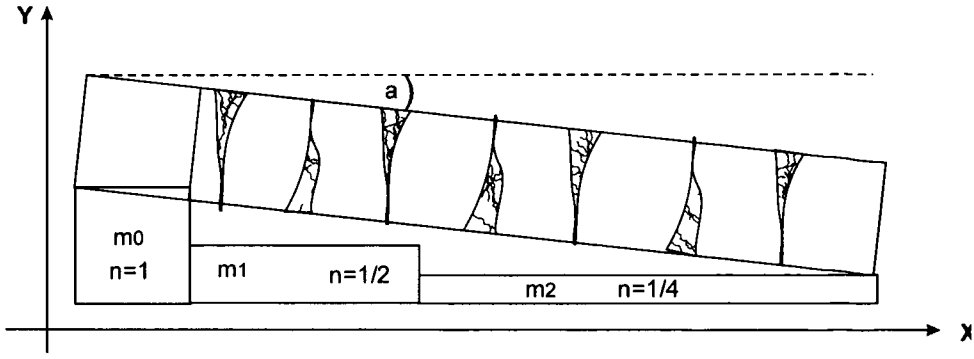


Рис. 2. Схема механизма конвейерного типа движения поверхностного слоя льда вследствие вязкопластической ползучести (течения) нижних слоев льда

Двукратное сжатие слоя с начальной толщиной m_0 до толщины m_2 ведет к восьмикратному увеличению его длины, закономерному понижению поверхности в соответствии с направлением течения слоев.

С увеличением толщины льда увеличивается не только сила давления, вызывающая вязкопластические деформации льда и развитие процессов ползучести ($F > 5 \times 10^4 - 3 \times 10^7$ Па/см^2), но и возраст слоев льда (возраст глубинных слоев льда в Антарктиде, например, составляет более 400 тысяч лет). В результате этого происходит расслаивание толщи льда и закономерное увеличение длины каждого слоя, механизм которого показан на рис. 2. Единица объема льда, растекаясь и уменьшаясь в толщине в 0,5 раза, образует слой длиной $L = L_n + N - 1$, где N – число раз уменьшения начальной толщины слоя по сравнению с предыдущей толщиной. В первом приближении толщина слоев убывает по закону $m_n(H) = m_0 e^{-kH}$, где $m_0 e^{-kH}$ – декремент затухания толщины слоев льда по мере увеличения общей толщины льда: m_n – толщина слоя на заданной глубине H; m_0 – толщина поверхностного слоя, k – коэффициент затухания.

Очевидно, что длина слоев льда будет закономерно возрастать с глубиной. Поэтому в краях ледникового покрова, с приближением к границам емкости (территория в пределах снеговой границы), уклоны поверхности ледникового покрова будут увеличиваться. Это, в частности, подтверждается данными по строению

рельефа поверхности ледникового щита Антарктиды. Здесь уклоны поверхности резко возрастают с приближением к границам покрова, где поперечный профиль ледникового покрова представляет почти идеальную эллиптическую кривую, которая и образуется вследствие закономерного уменьшения длины слоев льда в направлении к поверхности. По результатам бурения здесь установлено, что на больших глубинах (более 1 000 м) лед становится тонкослоистым и, что особенно важно для предлагаемой модели течения льда в покровах, слои залегают практически горизонтально, а кристаллы льда осями ориентированы вертикально.

Это доказывает, что движение слоев осуществляется за счет их утонения и что смещение слоев относительно друг друга осуществляется по базисным плоскостям кристаллов. Данный процесс, на наш взгляд, является основной причиной образования своеобразной трещиноватости поверхности ледовых покровов, какая наблюдается, например, на Антарктиде (рис. 3).

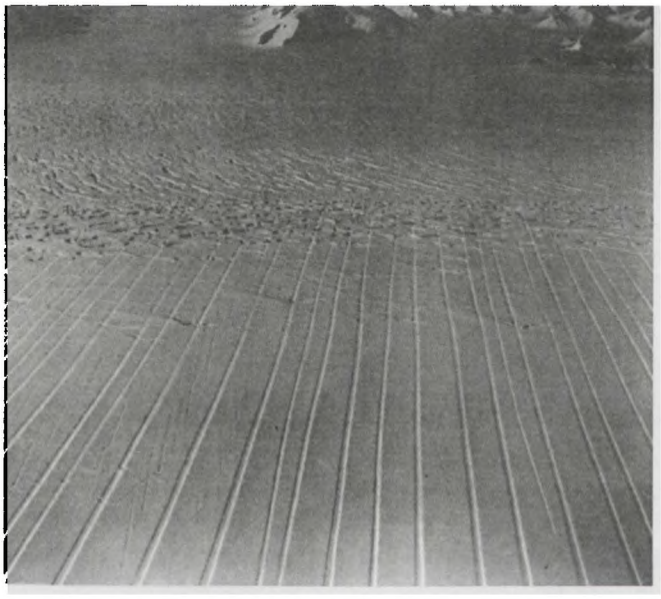


Рис. 3. Трещины на леднике Роберта Скотта в Антарктиде
отражают поверхностное напряжение льда. Правильные, почти параллельные
трещины свидетельствуют об однородном продольном напряжении.
Чем сильнее напряжение, тем сложнее рисунок трещин
(Источник: http://www.antonioracter.narod.ru/nayka/geograf/antarktida/)

Баланс льда в приповерхностной зоне в центральной части ледникового плато

Баланс расходов льда ($Q - q$) в приповерхностной зоне ледового покрова определяется приходной и расходной частями льда (рис. 4). Приходная часть создается за счет аккумуляции снега, который впоследствии, уплотняясь, переходит в фирновый лед. За счет осадков толщина приповерхностного слоя кристаллического льда (конвейерный слой) увеличивается на $+\Delta m(t)$. В конечном результате этот слой оказывается на глубине, достаточной для вязкопластического течения.

Саморегулирование в динамике ледового покрова на данном участке осуществляется по схеме: увеличение высоты поверхности $dy/dt = kdm/dx \rightarrow$ уменьшение количества выпадающих осадков q (мм/год) $\rightarrow \Delta m$ уменьшение величины при-

роста толщины льда. Процесс направлен к достижению баланса между $+\Delta m(t)$ и $-\Delta m(t)$, что обусловлено действием обратной связи между размерами щита (его абсолютной высоты и площади поверхности), температурой и количеством выпадающих осадков. С ростом высоты и площади поверхности покрова понижается температура (в среднем на 0,6° на каждые 100 м), возрастает количество отражаемого тепла в пространство и усиливается процесс самоохлаждения, увеличивающий устойчивость покрова. Одновременно с увеличением абсолютной высоты поверхности существенно уменьшается количество осадков и возрастают скорости течения воздушных масс. Поэтому на таких огромных по размерам ледниковых щитах, как в Антарктиде, видимо, значительную роль в балансе вещества играет пространственное ветровое перераспределение снега, сдувание его в краевые части.

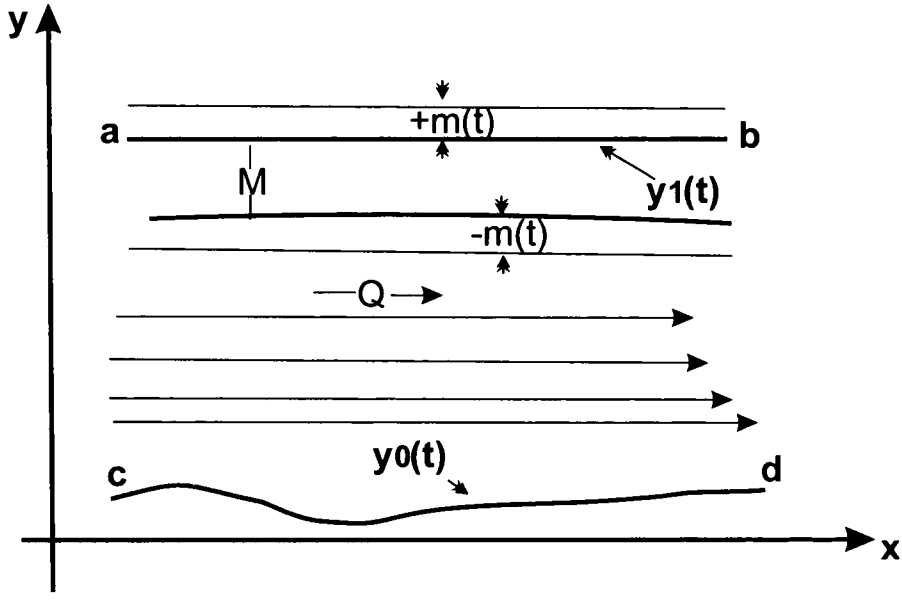


Рис. 4 Схема к расчету баланса льда на горизонтальной части ледникового щита. Баланс льда в приповерхностном, конвейерном слое: a–b – поверхность ледового покрова; a^1–b – поверхность, образующаяся за счет аккумуляции снега и фирна; $+\Delta m$ – приращение мощности конвейерного слоя льда. $-\Delta m$ – уменьшение мощности конвейерного слоя; c–d – подошва конвейерного слоя

Баланс льда на склонах краевой зоны щита (зоны абляции)

Как видим, в динамике щита участвуют разные по физической сущности процессы. Главными из них являются вязкопластическое ламинарное течение (ползучесть); движение верхнего «конвейерного» слоя кристаллического льда, осуществляющееся за счет его растяжений и разрыва на части; движение данного слоя по наклонной поверхности за счет сдвигающих усилий, создаваемых весом вещества. Принципиальная схема динамики льда в краевой зоне ледникового щита (зоне абляции) показана на рис. 5.

Следовательно, для выявления действительных путей развития ледникового покрова (ледника) необходимо выяснить, как изменяется скорость аккумуляции льда на поверхности за счет выпадения осадков и определить расход льда в результате вязкопластического течения и гравитационного смещения поверхностного слоя льда предельной мощности по профилю поверхности ледника.

Динамика слоя льда (его толщины по профилю) на наклонной ледовой поверхности в общем виде может характеризоваться уравнением:

$$dM / dt = -kdy / dt - \nabla \bar{q}, \quad (1)$$

где t – время, M – толщина потока льда на склоне краевой зоны щита; y – высота поверхности коренного тела ледникового покрова; k –коэффициент уплотнения слоя (переход: снег → фирн → лед), а $\nabla \bar{q}$ – поток слоя льда на наклонной части ледникового покрова (рис. 5). В правой части уравнения (1) первое слагаемое – приращение толщины слоя ледового потока, с одной стороны, за счет выпадения осадков ($+m_1$), а с другой – за счет поступления льда в результате вязкопластического вытягивании слоев льда в теле ледового массива ($+m_2$). Второе слагаемое – баланс льда в потоке, определяемый в общем случае формулой $\nabla \bar{q} = \partial q_x / \partial x + \partial q_z / \partial z$, где q_x и q_z – соответственно компоненты потока вдоль осей x и z. Когда длина, форма склона и все прочие условия по простиранию водораздела не меняются, зависимостью всех величин от z можно пренебречь, и тогда $\nabla \bar{q} = \partial q / \partial x$ (плоский случай).

Уравнение (1) справедливо для всех типов ледниковых потоков, в том числе и горно-долинных.

Движения слоя льда на наклонной поверхности определяется балансом вязкопластических сил трения (см. рис. 5). Уравнение для нахождения скорости v_1 движения слоя:

$$\eta(\partial v_1 / \partial m = \rho g(M - m)\sin\alpha - \tau, \quad (2)$$

где η – динамическая вязкость; τ – предельное сдвигающее усилие; g – ускорение свободного падения.

Интегрируя (2) по m от нуля, где $v_1 = 0$, до глубины m, получаем

$$v_1(m) = \int_0^m [\rho g(M - m)\sin\alpha - \tau] dm / \eta. \quad (3)$$

При этом надо учитывать, что там, где сдвигающее усилие $\rho g (M - m)\sin\alpha$ меньше τ, подынтегральное выражение следует считать равным нулю (сдвигающего усилия недостаточно для преодоления сил внутреннего трения).

Если известно распределение скоростей в поверхностном слое льда, то можно определить расход льда в потоке.

На скорость движения слоя льда на наклонной поверхности существенно влияют погодные условия, конкретно – температурный режим льда. При повышении температуры вязкость льда значительно снижается и скорость его движения увеличивается.

Ледниковая аквагеосистема

Есть еще единственный в своем роде ледник – ледниковая аквагеосистема, располагающаяся в пределах океанской акватории Северного Ледовитого океана. Если говорить об оледенении в целом, то и эту территорию надо относить к категории глобальной ледниковой геосистемы, однако она формируется на водной поверхности и принципы ее саморегулирования, оставаясь в общем-то подобными тем, что действуют на ледниковых щитах, имеют и некоторые существенные отличия.

Емкостью данной ледниковой геосистемы является акватория в пределах снеговой границы, в общем совпадающей с 66° северной широты. Все, что находится южнее границ Северного Полярного круга, можно относить, согласно предлагаемой нами классификации ледниковых геосистем, к зоне абляции данного ледника.

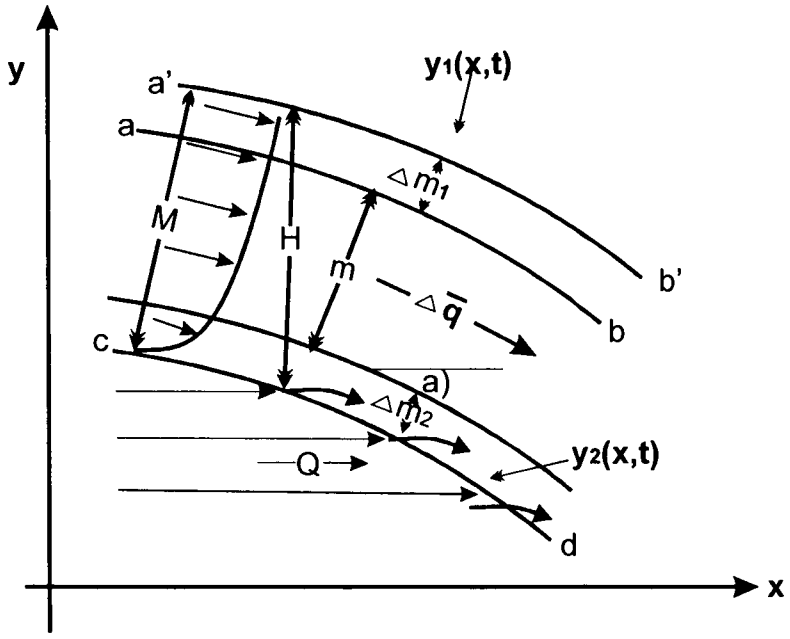


Рис. 5. Принципиальная схема строения склона красвой (приграничной) зоны ледникового щита и гравитационного потока льда (*ледового крипа*): H – толщина ледового потока (ледника), создаваемого сдвигающей гравитационной силой; M – толщина этого потока по нормали ($M = m \times \cos\alpha$); $+\Delta m_1$ – приращение мощности слоя M за счет выпадающих осадков $m + \Delta m_1$; $+\Delta m_2$ – приращение мощности слоя за счет корразии – разрушения поверхности коренного тела льда движущимся гравитационным ледовым потоком

$m + \Delta m_2$; $\nabla\bar{q}$ – основной гравитационный поток льда мощностью m;
Q – вязкопластическое ламинарное течение основной массы тела ледникового щита;
y_1 – высота экспонированной поверхности склона ледника; y_2 – высота поверхности основания ледового потока (поверхности вязкопластического тела ледника);
a–b – профиль поверхности ледникового покрова; c–d – профиль поверхности коренного тела ледника; α – угол наклона склона

Саморегулирование здесь, как и во всех других типах геосистем, осуществляется в основном за счет обратной отрицательной связи, действующей со стороны емкости среды. Отличие в том, что по мере заполнения емкости среды по площади увеличивается расход Q льда и разница в приросте объема Δq льда и его абляции Δp приближается к нулю. Заполнение емкости в данной геосистеме происходит только по одному параметру – площади $S(t)$ ледового покрова. Расширение границ льда осуществляется вследствие образования разводий, которые затем покрываются льдом; площадь льда возрастает и распространяется за пределы снеговой границы. Если принять среднюю площадь ледяных полей за 5 км^2, то при современной площади льдов в Северном Ледовитом океане 6 млн км^2 количество льдин составит 1,2 млн штук. Если допустить, что средняя ширина разводий составляет 1 м (0,001 км), то площадь покрываемой льдом акватории за счет замерзания разводий увеличится на 19 200 км^2, граница ледового покрова в пределах этой акватории будет спускаться к югу. Но тогда будет усиливаться тепловое воздействие водных (преимущественно влияние теплых течений Атлантического океана и его морей) и воздушных масс и процессы абляция ускорятся, приводя к уменьшению площади ледовой поверхности.

В установившемся режиме (в стадии динамического равновесия) площадь льдов за счет образования трещин будет практически непрерывно возрастать на 19 200 км^2/год и на такую же величину убывать.

Естественно, данный процесс, обладая инерционностью развития, немгновенной реакцией на происходящие изменения среды, развивается с запаздыванием, поэтому в отдельные годы площадь ледового покрова может выходить за пределы средних характеристик емкости как в большую, так и в меньшую стороны.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бадд У.Ф.* Динамика масс льда. Л. : Гидрометеоиздат, 1975.

2. *Патерсон У.* Физика ледников. М. : Мир, 1972.

3. *Шумский П.А.* Динамическая гляциология. М., 1969.

4. *McCines B., Radok V.* Estimated ages and the temperatures of South Pole ice // Antarctic US. 1984. Vol. 19, № 1.

5. *Первая* карта движения льда по территории континента Антарктида. Спутник ALOS (Jaxa), Envisat (ESA), Radarsat-2, ERS-1 и ERS-2. URL: http://www.flickr.com/photos/europeanspaceagency/6058724802/

6. *Бородачев В.Е., Гаврилов В.П., Казанский М.М.* Словарь морских ледовых терминов (в рамках проекта ЕСИМО). СПб. : Гидрометеоиздат, 1994. 125 с.

7. *Козлов Д.В.* Основы гидрофизики. М. : Изд-во МГУП, 2004.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

БОЛЬШИЕ ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ И ЗЕМНЫЕ ПРОЦЕССЫ

А.Ю. РЕТЕЮМ

Показано, что изменения климата во многом обусловлены колебаниями скорости вращения Земли, которые вызывает орбитальное движение больших планет. С наибольшей силой космические эффекты проявляются в экваториальной зоне, где развиваются течения Эль-Ниньо и Ла-Нинья.

LARGE PLANETS OF THE SOLAR SYSTEM AND EARTH PROCESSES

A.JU. RETEJUM

It is shown that climate change is largely induced by the Earth's rotation fluctuations which are a result of outer planets motion around their orbits. The cosmic effect is manifested with the greatest power in the equatorial zone where El Nino and La Nina events are happening.

Географические исследования, в сущности, направлены на то, чтобы обеспечить предвидение явлений в пространстве и во времени на основе знания определенной упорядоченности. Предпосылки для прогнозирования складываются тогда, когда мы обнаружили некую периодичность (или тренд). С момента публикации в 1801 г. статьи В. Гершеля о влиянии Солнца на урожай пшеницы идет поиск солнечно-земных связей. К сожалению, природа зависимости земных процессов от колебаний солнечной активности все еще остается не вполне ясной, поскольку их абсолютные и относительные значения очень малы. В последние годы было установлено, что передача внешнего импульса на Землю, очевидно, идет через модулирование солнечным ветром галактических космических лучей, способных оказывать воздействие на конденсацию влаги в атмосфере. Однако одного этого механизма совершенно недостаточно для поддержания всего того спектра циклов, которые прослеживаются в биосфере. Изучению других механизмов препятствует априорное представление о том, что влияние планет Солнечной системы ограничивается гравитационным притяжением.

В ходе анализа возмущений в Солнечной системе с применением метода пространственного сканирования автором выявлен неизвестный ранее феномен изменения солнечной активности при удалении и приближении планет. Реальность открытой закономерности была доказана с помощью критического эксперимента с парами планет, имеющих прямое и обратное вращение (Земля и Венера, Сатурн и Уран). Как оказалось, влияние планет на солнечную активность различно по знаку, что объясняется взаимодействием эфирных оболочек светил с одинаковым или противоположным направлением вращения [1, 2].

Исключительно важное значение имеет тот факт, что именно обращение по орбитам больших по массе планет, контролирует движение Солнца (в данном случае

удобно использовать гелиоцентрические координаты) и обусловливает колебания солнечной активности (рис. 1).

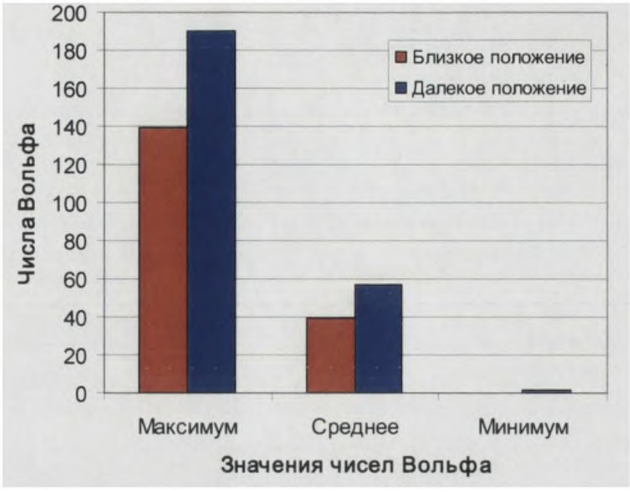


Рис. 1. Солнечная активность в годы нечетного цикла при положении барицентра Солнечной системы по отношению к центру звезды ближе и дальше одного солнечного радиуса в период 1712–2008 гг., числа Вольфа

Найденная зависимость указывала на вероятную связь скорости вращения Земли с положением отдельных планет и группы больших планет. Эта гипотеза нашла полное эмпирическое подтверждение: приближение центра массы планет к Солнцу при его удаленном положении (когда эфирные оболочки перестают соприкасаться) имеет своим последствием ускорение вращения Земли в соответствии с законом сохранения количества движения (рис. 2).

В свою очередь, вращение Земли определяет характер общей циркуляции атмосферы и отражается на ее термическом режиме: при высокой скорости вращения происходит потепление климата, а при низкой – похолодание (рис. 3).

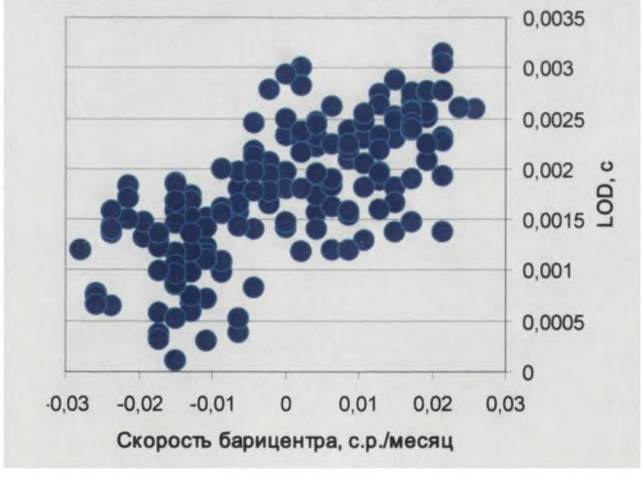


Рис. 2. Влияние движения барицентра Солнечной системы (при его расположении на расстоянии более 1,5 солнечных радиусов от центра звезды) на скорость вращения Земли (LOD, длительность дня), в период 1962–2002 гг. (коэффициент корреляции 0,7)

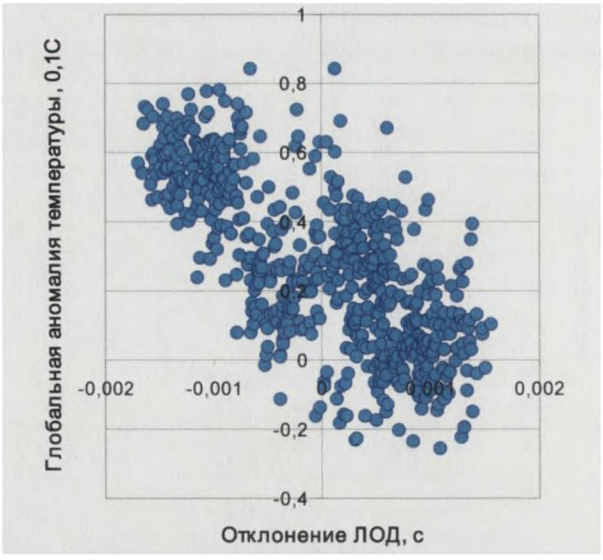


Рис. 3. Отклонение в скорости вращения Земли и глобальная аномалия температуры воздуха в период 1962–2011 гг., 0,1°С (коэффициент корреляции 0,71)

Амплитуда колебаний абсолютной скорости вращения шарообразной Земли естественно растет с уменьшением широты. Поэтому экваториальные течения Эль-Ниньо и Ла-Нинья могут служить лучшим индикатором космических воздействий. Мощное Эль-Ниньо, как правило, возникает в то время, когда большие внешние планеты находятся на долготе около 300 град. Иногда их действие усиливают Венера и Марс, занимающие аналогичное положение (рис. 4).

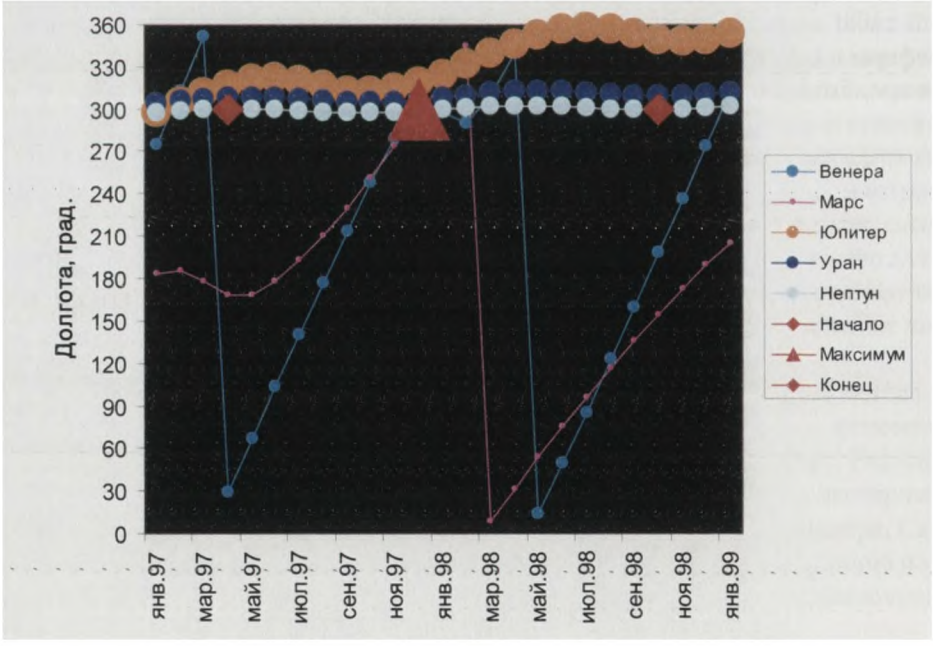


Рис. 4. Движение планет в период одного из самых сильных течений Эль-Ниньо за последние 170 лет

Благоприятные условия для Ла-Нинья формируются при совершенно иной конфигурации, когда планеты располагаются в противоположной стороне небесной сферы, т.е. их долготы меньше на 180 град. (рис. 5).

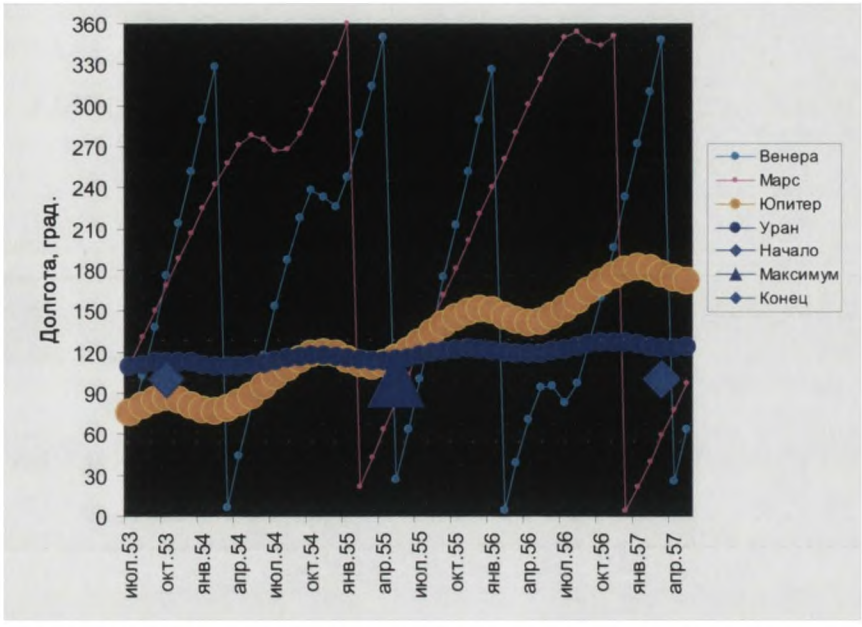


Рис. 5. Движение планет в период самого сильного течения Ла-Нинья за последние 100 лет

Климатические изменения как результат влияния космоса подчиняются сложной периодичности, которая складывается в процессе взаимодействия планет. Главный астрономический период в Солнечной системе (период Хозе) имеет длительность 179 лет, он делится на два подпериода продолжительностью около 90 лет. Кроме того существуют известные 22-летние циклы и ряд композитных периодов.

Выявление основного механизма солнечно-планетных связей – ускорения и торможения вращающихся светил с внешними эфирными оболочками – открывает путь к сверхдолгосрочному прогнозированию. По предварительным данным, развитие очень сильного Эль-Ниньо следует ожидать через 6 лет, осенью 2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Retejum A.* Manifestation of unknown energy during planetary conjunction // EPSC Abstracts. 2010. Vol. 5, EPSC2010-817, European Planetary Science Congress.

2. *Retejum A.* Cosmic rays modulation by the Venus' rotation // ECRS. 23rd European Cosmic Ray Symposium. 2012.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ГЕОГРАФИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВНЕШНЕТОРГОВЫХ СФЕР ВЛИЯНИЯ

С.Н. СОКОЛОВ

Рассматриваются вопросы географической структуры международной торговли, дается понятие о внешнеторговой сфере влияния Внешнеторговая сфера влияния – это регион, находящийся под сильным внешнеэкономическим влиянием другого государства. С помощью критерия внешнеторговой квоты проведена дифференциация 18 современных внешнеторговых сфер влияния.

GEOGRAPHY OF MODERN FOREIGN TRADE SPHERES OF INFLUENCE

S.N. SOKOLOV

Considers issues of geographical structure of international trade, is given to the concept of the foreign trade sphere of influence. Foreign trade sphere of influence is a region, which is under the strong economic influence of another state. Using the criterion of foreign trade quotas held differentiation of 18 modern trade spheres of influence countries of the world.

Важным элементом оценки социально-экономического развития отдельных государств является их типологизация. В современной экономической географии группе критериев, характеризующих внешнеэкономическую деятельность, уделяется очень мало внимания. Понятно, что развитие внешнеэкономической деятельности не является панацеей и только расширением внешнеэкономических связей невозможно изменить диспропорции в региональном развитии. Но в комплексе с другими мерами развитие региональных внешнеэкономических связей, несомненно, способствует развитию экономики стран и регионов.

Международная торговля – это процесс купли и продажи, осуществляемый между покупателями, продавцами и посредниками разных стран. Она включает экспорт и импорт товаров, сумму которыми называют внешнеторговым оборотом. Географическая структура международного товарообмена предоставляет собой систему распределения товарных потоков между отдельными странами, группами стран, формируемыми по территориальному или организационному признаку. Для географического распределения мировой торговли характерно преобладание развитых стран – на них приходится 60–70% мирового товарооборота [2]. Развитые страны больше всего торгуют друг с другом.

Торговля развивающихся стран ориентирована в основном на рынки промышленно развитых стран. Их доля в мировой торговле составляет около 25% мирового товарооборота. Значение в мировой торговле стран-экспортеров нефти в последние годы значительно снижается; все заметнее становится роль новых индустриальных стран. США постепенно утрачивают свое доминирующе положение

в системе международного обмена. Быстрыми темпами растет экспорт западноевропейских стран. Кроме того, значительный рывок в сфере международного обмена сделали Япония и Китай.

На современном этапе международная торговля играет возрастающую роль в хозяйственном развитии стран, особенно на евразийском пространстве. Вследствие этого, с одной стороны, внешняя торговля стала мощным фактором экономического роста, а с другой стороны, произошло заметное повышение зависимости стран от международного товарообмена.

В качестве ведущего индикатора мы предлагаем использовать внешнеторговую квоту главного торгового партнера. Для каждой страны можно выделить главного торгового партнера по экспорту (E) или импорту (I), а также (суммарно) по внешнеторговому обороту. Если внешнеторговый оборот разделить на величину валового внутреннего продукта (GDP), получим внешнеторговую квоту (Q), отражающую степень зависимости страны от торговли с другими странами:

$$Q = (E + I)/GDP \bullet 100\%. \quad (1)$$

По величине внешнеторговой квоты главного торгового партнера можно выделить 4 группы: 1-я группа – более 40% (высокая зависимость); 2-я группа – от 20 до 40% (средняя); 3-я группа – от 10 до 20% (малая), 4-я группа – менее 10% (незначительная зависимость).

Некоторые страны создают внешнеторговые торговые сферы влияния. Сфера влияния – регион, фактически находящийся под безусловным политическим, экономическим и культурным влиянием другого государства. В нашем случае внешнеторговой сферой влияния будет регион, находящийся под сильным внешнеэкономическим влиянием другого государства. Для получения необходимой информации нами был использован Интернет-ресурс «The world factbook» [3], в отдельных случаях информация бралась из справочника ЦРУ по странам мира [1] и из некоторых других источников.

В настоящее время в мире насчитывается 244 страны, из которых 196 являются независимыми. Наибольшее количество (44 страны) входит в сокращающуюся американскую сферу влияния, в том числе 7 стран, относящихся к 1-й группе (Аруба, Виргинские о-ва, Гондурас, Никарагуа, Пуэрто-Рико, Тёркс и Кайкос, Тринидад и Тобаго), еще 22 страны относится ко 2-й группе (Белиз, Габон, Гаити, Гайана, Гватемала, Доминиканская Республика, Ирак, Камбоджа, Канада, Конго, Коста-Рика, Лесото, Мексика, Федеративные Штаты Микронезии, Монтсеррат, Палау, Сальвадор, Северные Марианские о-ва, Сент-Китс и Невис, Чад, Эквадор, Экваториальная Гвинея). К 3-й группе относятся 11 стран (Алжир, Багамы, Бермуды, Британские Виргинские о-ва, Венесуэла, Израиль, Кайман, Колумбия, Маршалловы о-ва, Нигерия, Ямайка). К 4-й группе – 4 страны (Афганистан, Египет, Китай, Перу).

Американской сфере влияния немногим уступает быстро растущая китайская, куда входит 38 стран, в том числе 3 страны, относящиеся к 1 группе (Гонконг, Киргизия, Демократическая Республика Конго), еще 8 стран входят во 2-ю группу (Ангола, Вьетнам, Мавритания, Монголия, Тайвань, Таджикистан, Того, Туркмения). К 3-й группе относятся 11 стран (Бенин, Казахстан, КНДР, Южная Корея, Малайзия, Оман, Соломоновы о-ва, Судан, Танзания, Чили, Южный Судан) и к 4-й группе – еще 16 стран (Австралия, Бангладеш, Бразилия, Гамбия, Гана, Джибути, Индия, Иран, Йемен, Кения, Макао, Мали, Филиппины, Эфиопия, ЮАР, Япония).

Третья по величине сфера влияния – германская, куда входит 23 страны, в том числе 9 относятся ко 2-й группе (Австрия, Бельгия, Венгрия, Нидерланды, Польша, Словакия, Словения, Чехия, Швейцария), еще 6 стран входят в 3-ю группу (Болгария, Дания, Лихтенштейн, Люксембург, Македония, Румыния). К 4-й группе относятся 8 стран (Великобритания, Греция, Италия, Россия, Сербия, Турция, Франция, Швеция).

Четвертое место занимает французская сфера влияния, насчитывающая 19 стран, распределенных между группами достаточно равномерно. Сюда относится 5 стран, относящихся к 1-й группе (Реюньон, Сен-Бартельми, Сен-Пьер и Микелон, Уоллис и Футуна, Французская Гвиана), еще 5 стран входят во 2-ю группу (Гваделупа, Мартиника, Монако, Новая Каледония, Сен-Мартен). К 3-й группе относятся 4 страны (Майотта, Марокко, Турис, Французская Полинезия), и к 4-й группе – еще 5 стран (Испания, Камерун, Коморские о-ва, Мадагаскар, Сенегал).

Далее следуют 4 сферы влияния, в каждую из которых входят по 9 стран. В российскую сферу влияния входят 3 страны, относящиеся к 1-й группе (Абхазия, Белоруссия, Южная Осетия), еще 3 страны входят во 2-ю группу (Литва, Приднестровье, Украина). К 3-й группе относятся 2 страны (Молдавия и Узбекистан) и к 4-й группе – еще 1 страна (Армения). В сферу японскую сферу влияния входит 2 страны, относящиеся ко 2-й группе (Бруней и Доминика), 4 страны, относящиеся к 3-й группе (Катар, Панама, Саудовская Аравия, Таиланд) и к 4-й группе – еще 3 страны (Вануату, Индонезия, Кувейт). В итальянскую сферу влияния входит 1 страна, относящаяся к 1 группе (Сан-Марино), еще 3 страны входят в 3-ю группу (Албания, Мальта и Черногория) и к 4-й группе относятся еще 5 стран (Азербайджан, Косово, Ливия, Хорватия, Эритрея). К британской сфере влияния относится 5 стран из 1-й группы (Гернси, Джерси, о-в Мэн, Питкэрн, о-в Святой Елены), 2 страны из 2-й группы (Ангилья, Ботсвана) и 2 страны из 3 группы (Ирландия, Норвегия).

Девятое и десятое места делят австралийская и индийская сферы влияния, в каждую из которых входит по 7 стран. К австралийской относятся 3 страны из 1-й группы (Американское Самоа, Кокосовые о-ва, норфолк), еще 2 страны входят во 2-ю группу (Папуа – Новая Гвинея, о-в Рождества). К 3-й группе относится 1 страна (Кирибати) и к 4-й группе – еще 1 страна (Новая Зеландия). В индийскую сферу влияния входят 2 страны, относящиеся ко 2-й группе (Бутан, Непал), еще 2 страны входят в 3-ю группу (Гвинея-Бисау и ОАЭ), и 3 страны – в 4-ю группу (Гвинея, Маврикий, Шри-Ланка).

Одиннадцатое – четырнадцатое места делят еще 4 сферы влияния по 5 стран в каждой. В испанскую сферу влияния входят 2 страны, относящиеся к 1-й группе (Гибралтар, Фолклендские о-ва), и еще по 1 стране входят во 2–4-ю группы (соответственно Андорра, Португалия, Антигуа и Барбуда). В бразильскую сферу влияния входят 3 страны, относящиеся ко 2-й группе (Боливия, Парагвай, Сент-Люсия), еще 2 страны входят в 4-ю группу (Аргентина, Уругвай). В южно-африканскую сферу влияния входят 2 страны из 1-й группы (Намибия, Свазиленд), и еще по 1 стране входит во 2–4-ю группы (соответственно Зимбабве, Малави, Сьерра-Леоне). В саудовскую сферу влияния входит 1 страна, относящиеся ко 2-й группе (Сейшельские о-ва), 3 страны из 3-й группы (Бахрейн, Иордания, Сомалиленд) и 1 страна из 4-й группы (Бурунди).

Далее следуют 3 сферы влияния, в каждую из которых входят по 4 страны. В сингапурскую сферу влияния входят 4 страны, относящиеся к 3-й группе (Гуам,

Мальдивы, Сент-Винсент и Гренадины, Фиджи). К голландской сфере влияния относятся 2 страны, принадлежащие к 3-й группе (Исландия, Мозамбик) и столько же из 4-й группы (Германия, ЦАР). В новозеландскую сферу влияния входит 4 страны, относящиеся к 1–4-й группам (соответственно Ниуэ, о-ва Кука, Самоа, Токелау).

И, наконец, 18-е место принадлежит португальской сфере влияния, куда входят всего 3 страны, в том числе 1 из 2-й группы (Сан-Томе и Принсипи), еще 2 страны входят в 3-ю группу (Восточный Тимор, Кабо-Верде).

Остальные 35 стран ориентируются только на одну-две страны.

Таким образом, в мире реально сложились 18 внешнеэкономических сфер влияния, часть из которых имеет внушительные, глобальные размеры, друга часть – незначительные и локальные. Сферы влияния постоянно изменяются, одни увеличиваются, другие уменьшаются. Поэтому требуется постоянный географический мониторинг их развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Все* страны и территории мира: новый географический справочник ЦРУ. Москва ; Екатеринбург, 2009.

2. *Филиппова И.А.* Мировая экономика и международный бизнес. Ульяновск, 2008.

3. *The world* factbook // Сайт Центрального разведывательного управления. URL: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА, ДИНАМИКА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

ПОЧВЫ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ ЮЖНОЙ ТАЙГИ (НА ПРИМЕРЕ ОБЬ-ТОМСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ)

А.А. БЕЛЕНКО

В работе представлены результаты исследования качественного состояния почв Обь-Томского междуречья. Выявлено, что серые лесные почвы формируются на достаточно однородных почвообразующих породах, в то время как верхняя часть дерново-подзолистых почв представлена легкими суглинками, а нижняя подстилается тяжелыми суглинками, что свидетельствует о двучленности слагающей ее толщи. По содержанию гумуса серые лесные почвы относятся к среднегумусным, в то же время максимальное значение содержания гумуса наблюдается в дерновом горизонте дерново-подзолистой почвы под сосновой растительностью. Агрогенные почвы по сравнению с почвами естественных биогеоценозов отличаются большей плотностью, меньшим содержанием гумуса и по его запасам в метровой толще приближаются к своим естественным аналогам.

SOIL OF SOUTH TAIGA FOREST ECOSYSTEMS (ON THE EXAMPLE OF OB-TOMSK WATERDEVIDED)

A.A. BELENKO

Paper dealt with a qualitative study of soil between the rivers Ob and Tomsk. According to the research revealed that the gray forest soils are formed at a fairly uniform parent material, while the upper part of sod-podzolic light loam soils is presented, and the bottom is underlain by heavy loams, indicating that the component of its two-term sequence. According to the content of humus gray forest soils are medium, while the maximum value observed in the humus horizon turf sod-podzolic soil under pine vegetation. Agrogenic soil compared to soils of natural ecosystems are more density, a lower content of humus and its reserves in the meter-thick close to their natural counterparts.

Земельные ресурсы были и остаются главным средством сельскохозяйственного производства и основным предметом земледельческого труда. Именно земельные ресурсы выступают не только как необходимое материальное условие, но и как активный эдафический фактор производства продуктов питания. Кроме того, земельные ресурсы, являясь интегральным компонентом геосистем суши, выполняют важнейшие биосферные функции, а следовательно, нормальное состояние земельных ресурсов есть основополагающая предпосылка для стабильности природной среды.

Потребность в рациональном использовании сельскохозяйственно освоенных земель особенно обострена в Томской области, которая отличается от других административных подразделений Западной Сибири пространственной ограниченно-

стью земель, пригодных для земледелия, из-за высокой заболоченности (в составе пашни используется всего около 2% площади всех земель области). Между тем за последние два десятилетия в Томской области, как и в других регионах России, наметилась негативная тенденция использования земель сельскохозяйственного фонда для несельскохозяйственных нужд – для этих целей в Томской области уже изъято почти 300 тыс. га сельхозугодий. Значительно активизировались также процессы эрозионного разрушения земель сельхозугодий (особенно пахотных). Таким образом, оценка качественного состояния земель таежной зоны и на этой основе разработка соответствующих мер по повышению их продуктивности и применение этих мер в практике сельскохозяйственной деятельности для Томской области представляется весьма актуальной задачей [1]. Основной целью данной работы является изучение качественного состояния почвенного профиля и зависимости его формирования от разных типов растительности.

Объектом исследования послужил ряд почв южной тайги, расположенных на Обь-Томском междуречье в окрестностях с. Губино, в пределах древней аллювиальной равнины. Почвы формируются на близких почвообразующих породах, находятся примерно в равных условиях местообитаний, но под разным типом растительности. В окрестностях с. Губино расположен крупный массив припоселкового кедровника, который окружен сосновыми и березовыми лесами. Массивы занимают склоны к долине небольшого притока р. Порос и граничат с пашней.

Кроме закладки почвенных разрезов были отобраны образцы из верхних горизонтов почв под кронами деревьев и в «окнах» между деревьями с целью сравнения изменений свойств почв в зависимости от разного типа произрастающей растительности, количества подстилки и её состава. Всего было заложено три почвенных разреза под лесной растительностью и одна полуяма на пашне, чтобы проследить изменение почв при сельскохозяйственном использовании. Для лабораторных исследований было отобрано 42 почвенных образца. Для изучения отобранных образцов и проведения физических и физико-химических анализов использовались общепринятые лабораторные методы исследования.

Серые лесные почвы наиболее распространены в южных районах Томской области. Залегают эти почвы на повышенных участках водоразделов, занятых пашнями или березовыми лесами, в которых произрастает лесное разнотравье, реже под кедровниками. Среди этого подтипа наибольшим распространением в южной подзоне области пользуются средне-, реже слабо- и сильноподзоленные почвы. Исследуемые серые лесные почвы под кедровником характеризуются морфологически более выраженной степенью текстурной дифференциации профиля, большим уплотнением иллювиального горизонта, более мощным гумусовым горизонтом и менее резким его убыванием вниз по профилю.

Дерново-подзолистые почвы имеют широкое распространение в южно-таежной подзоне области. Формируются эти почвы под покровом смешанных хвойно-лиственных и сосновых лесов, в которых хорошо развита мохово-травянистая растительность, а также встречаются под вторичными березово-осиновыми лесами, развивавшимися на месте когда-то существовавших хвойных лесов. По механическому составу дерново-подзолистые почвы различны в связи с многообразием материнских пород, на которых они образуются. Отличием почвы, залегающей под пашней, от ее аналога, сформировавшего в естественном биогеоценозе, является более высокая плотность сложения почвенной толщи, а также большей мощностью гумусового горизонта.

Гранулометрический состав изученных почв почти одинаков, однороден, особенно в средней части профиля. По гранулометрическому составу все исследуемые почвы относятся к суглинистым разновидностям, характеризуются заметной дифференциацией по содержанию и распределению фракций, за исключением разреза, заложенного под кедровником на серых лесных почвах, где наблюдается преобладание супесчаной фракции в верхней половине разреза, вплоть до глубины 50–60 см. Такое расчленение почвенного профиля говорит нам о двучленности слагающей его почвенной толщи. Далее вниз по профилю наблюдается увеличение содержания физической глины в элювиальном горизонте, а в нижележащих горизонтах отмечается незначительное повышение содержания фракции ила. Это обусловлено процессом подзолообразования, вследствие которого происходит вынос илистых частиц их верхних горизонтах в нижележащие.

В дерново-подзолистой почве, развитой на двучленных отложениях, в составе верхней части преобладает мелкопесчаная фракция, составляющая 47–56%, содержание ее резко снижается в подстилающей части профиля с глубины 50 см и составляет 33%. Одновременно в нижней части профиля увеличивается содержание илистой фракции. Такое суждение говорит о литологической неоднородности почв.

В целом для всех исследуемых почв характерно распространение илистой фракции, где мы можем наблюдать увеличение ее до глубины метрового слоя почвенного профиля с уменьшением последней с глубины 100 сантиметров, что свидетельствует о подстилании почв более легкими слоями.

Рассматривая физико-химические свойства, уделим особое внимание гумусу. Содержание гумуса в верхних горизонтах исследуемых почв варьирует от 4 до 7%, с закономерным уменьшением его вниз по профилю. В разрезе, заложенном под кедровником, наблюдается незначительное повышение содержания гумуса на глубине 35–45 см, связанное с миграцией и накоплением последнего при утяжелении гранулометрического состава (вследствие двучленности отложений). В разрезе, заложенном под сосново-березовой растительностью, содержание гумуса несколько выше, чем под кедром (4,15%), и составляет 5,26% в верхнем горизонте. Это связано с более богатым и разнообразным травянистым покровом и меньшей подкисляющей деятельностью лесной подстилки и лиственного опада при ее разложении. Максимальное значение содержания гумуса наблюдается в дерновом горизонте дерново-подзолистой почвы под сосновой растительностью (7,61%), за счет высокого содержания грубогумусных остатков в дернине, однако мощность горизонта составляет всего 3 сантиметра. С продвижением в нижележащие горизонты, содержание гумуса практически совпадает рассмотренными выше почвами (рис. 1).

Самое низкое количество гумуса в гумусных горизонтах разреза, заложенного на пашне, составляет 2,79% и 2,71% – в подпахотном горизонте до глубины 25 см, мощность гумусового слоя которого также является наименьшей. Вероятней всего, это явление связано с припашкой нижележащего горизонта В к гумусовому горизонту и его дальнейшее перемешивание.

Нами также были рассчитаны общие запасы гумуса в слоях 20, 50, и 100 сантиметров. В соответствии с градацией гумусного состояния почв, предложенной Д.С. Орловым, О.Н. Бирюковой и М.С. Розановой [2], это почвы с низкой обеспеченностью запасами гумуса в слое 0–20 см, а также и в метровой толще. Реакция среды исследованных почв кислая в верхней части почв, которая постепенно снижается с глубиной, достигая минимума на глубине более 50–60 сантиметров.

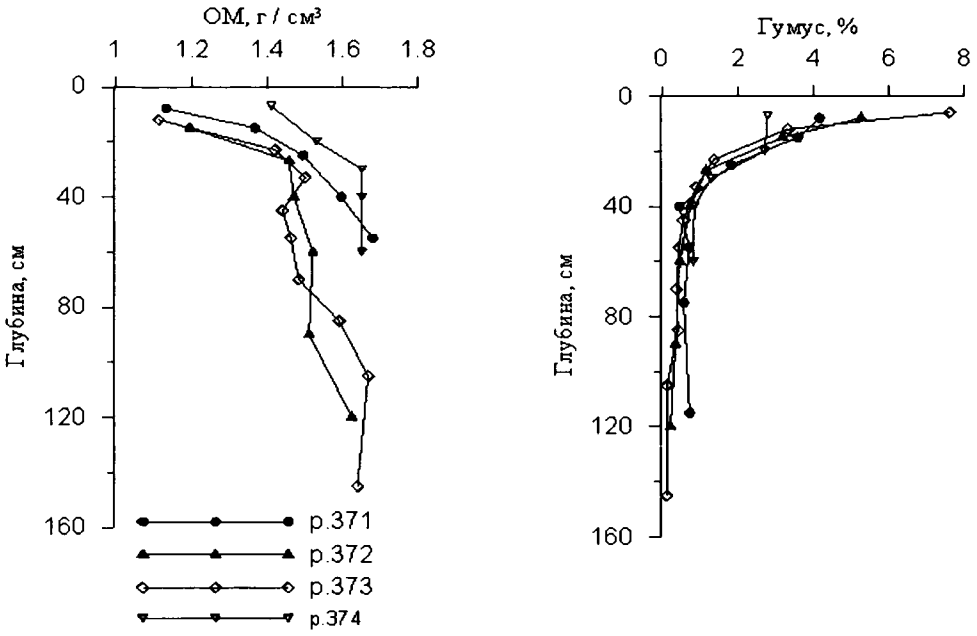


Рис. 1. Физико-химические свойства почв. ОМ – плотность сложения, гумус. Разрезы: р. 371 – Серая супесчаная почва под кедровником разнотравно-осочковым, р. 372 – серая легкосуглинистая почва под сосново-березовым папоротниково-крупнотравным лесом, р. 373 – дерново-подзолистая легкосуглинистая почва под сосняком вейниково-разнотравным, р. 374 – почва агросерая типичная среднепахотная среднесуглинистая на лессовидных суглинках

В качестве основных выводов можно отметить следующее:

1. Установлено, что под кедровыми, сосновыми, сосново-березовыми лесами на Обь-Томском междуречье формируются серые лесные и дерново-подзолистые почвы.

2. Выявлено, что серые лесные почвы формируются на достаточно однородных почвообразующих породах, в то время как верхняя часть дерново-подзолистых почв представлена легкими суглинками, а нижняя подстилается тяжелыми суглинками, что свидетельствует о двучленности слагающей ее толщи.

3. По содержанию гумуса серые лесные почвы относятся к среднегумусным, в то же время максимальное значение содержания гумуса наблюдается в дерновом горизонте дерново-подзолистой почвы под сосновой растительностью – 7,61%, за счет высокого содержания грубогумусных остатков в дернине, однако мощность горизонта составляет всего 3 см. По запасам гумуса как в слое 0–20 см, так и в метровой толще все исследуемые почвы можно оценить как почвы с низкими запасами.

4. Агрогенные почвы по сравнению с почвами естественных биогеоценозов отличаются большей плотностью, меньшим содержанием гумуса и по его запасам в метровой толще приближаются к своим естественным аналогам.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зонн С.В.* Современные проблемы генезиса и географии почв. М. : Наука, 1983.

2. *Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С.* Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов // Почвоведение. 2004. № 8.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ПОДГОТОВКА ОСНОВЫ ДЛЯ ЛАНДШАФТНО-ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ПОСРЕДСТВОМ ИНТЕГРАЦИИ СРЕДСТВ ГИС И ДЗЗ

Р.Ю. БИРЮКОВ

Представлены результаты первого этапа разработки ландшафтно-гидрологической карты бассейна р. Касмала. Работа основана на интеграции дистанционной информации и средств ГИС.

CREATION OF THE BASE FOR A LANDSCAPE-HYDROLOGIC MAP USING THE INTEGRATION OF GIS TOOLS AND REMOTE SENSING DATA

R.YU. BIRYUKOV

The outcomes of the first stage of the construction of a landscape-hydrologic map for the r. Kasmala basin are presented. The research is based on the integration of remote sensing data and GIS tools.

Цифровые модели рельефа (ЦМР) и методы дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) в последнее время очень широко применяются в ландшафтных исследованиях. В частности, использование ЦМР позволяет автоматизировать многие процедуры и алгоритмы геоморфологического анализа, среди которых изучение процессов движения и аккумуляции водных потоков [1].

Для целей создания ландшафтно-гидрологической карты бассейна р. Касмала (Алтайский край) использованы следующие исходные материалы: топографические карты масштабов 1:25 000 – 1:100 000, материалы космической съемки Landsat TM, данные снегомерных съемок, полевых ландшафтных описаний.

Подготовка базовой ландшафтной карты осуществлялась в несколько этапов:

– создание единой персональной базы имеющихся данных и приведение этих данных к единой системе координат;

– создание цифровой модели рельефа изучаемого бассейна на основе данных крупномасштабных топографических карт (1:25 000);

– создание карты современного состояния растительного покрова на основе дешифрирования космических снимков;

– морфометрический анализ данных ЦМР;

– интеграция дистанционной информации и данных анализа ЦМР.

Цифровая модель рельефа построена с помощью модуля Spatial Analyst программного комплекса ArcGIS. С помощью программы Easy Trace проведена полуавтоматическая векторизация исходных данных. Поверхность создана по точкам высоты местности, изогипсам, линиям рек и полигонов озер с использованием

алгоритма «topo to raster», основанного на методе ANUDEM, разработанном Майклом Хатчинсоном и др. в Национальном университете Австралии [3, 4]. Данный инструмент использует технику интерполяции, специально разработанную для создания поверхностей, которые наиболее точно соответствуют поверхностям естественного водосбора и сохраняют хребты и русла водотоков из входных изолинейных данных [5]. Таким образом, алгоритм «topo to raster» является специализированным инструментом, предназначенным для создания гидрологически корректных растровых поверхностей. Он интерполирует значения высот для растра, накладывая ограничения, которые учитывают: а) структуру связанных гидрографических объектов; б) правильное отображение хребтов и водотоков из входных данных изолиний [5]. При использовании данного инструмента с большим объемом входных данных часто возникают проблемы с нехваткой системных ресурсов, поэтому при работе рекомендуется использовать мощные рабочие станции.

По созданной модели рельефа бассейна были рассчитаны основные морфометрические показатели: «Уклон» (Slope), «Экспозиция» (Aspect), «Отмывка» (Hillshade) и «Кривизна» (Curvature), первоначально разработанные для анализа растровых поверхностей рельефа.

«Отмывка» (Hillshade) показывает интенсивность освещения на поверхности от определенного источника света в определенном местоположении; этот инструмент позволяет смоделировать, какие части поверхности будут затенены другими участками [5].

«Кривизна» (Curvature) рассчитывает угол уклона (вторую производную поверхности), то есть определяет, является ли заданная часть поверхности выпуклой или вогнутой. Выпуклые части поверхности, такие как хребты, в целом хорошо видны и водотоки с них направлены в другие области. Вогнутые части поверхности, типа каналов, обычно скрыты и принимают водотоки из других областей. Плоская кривизна влияет на схождение и расхождения течений [5].

Инструмент «Уклон» (Slope) рассчитывает максимальный коэффициент изменчивости от ячейки до соседних ячеек, который обычно используется для определения крутизны рельефа [5]. По уклону нами выделено 4 класса: I – 0–1°, II – 1–3°, II – 3–5°, IV – 5–90°. Данная классификация была адаптирована под условия модельного бассейна из классификации, обозначенной для равнинных регионов Н.М. Заславским [2].

Инструмент «Экспозиция» (Aspect) рассчитывает направление, в котором располагаются плоскости поверхностей склонов для каждой ячейки растра [5]. Экспозиция поверхности обычно влияет на количество солнечного света, получаемого этой поверхностью (склоном): в северных широтах места с южной экспозицией теплее и суше, чем участки северной экспозиции. По экспозиции выделено 8 классов (С, С-В, В, Ю-В, Ю, Ю-З, З, С-З).

После расчета отдельных морфометрических показателей информация подверглась верификации, генерализации и переклассификации. Переклассификация поверхности делается для того, чтобы уменьшить число входных категорий для анализа наложений. Впоследствии данные были объединены с помощью инструмента Combine модуля ArcGIS Spatial Analyst. В итоге проведена сквозная классификация и получен набор из 25 уникальных классов «уклон – крутизна». Для уклонов класса I (0–1°) экспозиция не рассчитывалась.

Таким образом, на основе цифровой модели получена серия крупномасштабных карт ключевых морфометрических характеристик рельефа (карта экспозиций,

карта уклона, карта горизонтальной кривизны, карта вертикальной кривизны и т.д.).

Параллельно с построением ЦМР модельного бассейна на основе ДДЗ была построена карта современного (актуального) состояния растительного покрова. Проведено автоматизированное дешифрирование снимка Landsat TM (07.2011) с помощью метода классификации с обучением. В результате растительный покров разделен на 18 классов.

В ходе работы над снимками возникала проблема отрицательного влияния сельскохозяйственных угодий на определение классов естественной растительности, которая была решена отделением естественной растительности с помощью слоя-маски, созданного на основе расчётов индекса NDVI по ранневесенним и позднеосенним снимкам Landsat TM.

После процедур верификации и генерализации данных, полученных в результате классификации снимков, проведена их интеграция с данными морфоанализа ЦМР. В итоге получен набор уникальных классов, содержащих информацию о растительности и основных морфометрических показателях.

В настоящее время для ячеек базовой карты добавляется значимая в гидрологическом отношении атрибутивная информация, включающая характеристики почвообразующих и подстилающих пород, данные по снегозапасам и полевой влагоемкости почв, результаты геофизических исследований по зондированию электрического сопротивления грунтов. В конечном итоге это позволит выделить основные группы ландшафтно-гидрологических комплексов и провести их классификацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Геоинформатика* : в 2 кн. Кн. 1: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / под ред. В.С. Тикунова. М. : Академия, 2008.

2. *Заславский М.Н.* Эрозиоведение. М. : Высш. шк., 1983.

3. *Hutchinson M.F.* Calculation of hydrologically sound digital elevation models // Proc. of the Third International Symposium on Spatial Data Handling. Sidney, 1988.

4. *Hutchinson M.F.* A new procedure for gridding elevation and stream line data with automatic removal of spurious pits // Journal of Hydrology. 1989.

5. *ArcGIS Help 10.1* // ArcGIS Resources. URL: http://resources.arcgis.com/en/help/

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

СТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ АГРОЛАНДШАФТОВ

С.В. БУДНИК

Рассматриваются уровни организации агроландшафтов, особенности их структуры и функционирования, характеристика способов регулирования процессов на разных уровнях.

STRUCTURE EXISTENTIAL ORGANIZATION AGROLANDSCAPES

S.V. BUDNIK

In work levels of the organization of agrolandscapes, features of their structure and functioning, the characteristic of ways of regulation of processes at different levels are considered.

Многолетняя распашка степей, уничтожение лесов, сокращение лугов и пастбищ привели к нарушению взаимосвязей между компонентами природных систем, изменило соотношение между ними и обусловили потерю устойчивости, что в свою очередь вызвало необходимость перестройки системы для достижения равновесия. И эта перестройка выражается, как правило, в развитии таких неблагоприятных явлений, как иссушение, эрозия, химическая и физическая деградация земель, инвазия нехарактерных видов, подтопление и т.п. Нужно еще иметь в виду, что все это происходит на фоне колебаний климата, которые также способны вызывать подобные явления.

Задача исследования – выявить уровни организации агроландшафта и особенности его строения и управления процессами на этих уровнях.

Пространственно-временная организация характерна как для природно-антропогенных, так и для природных систем. Разница заключается в длительности протекания сукцессионных процессов, характеризующих временну́ю организацию биогеоценозов. В природно-антропогенных системах (агроландшафтах) временну́ю организацию системы определяет человек при помощи севооборотов, смена растительности на части агроландшафтов происходит практически каждый год. Чередование культур в севообороте призвано регулировать: 1) питательный режим растений, 2) фитосанитарное состояние почвы и ценозов, 3) водный режим почвы. Разные растения для формирования своей фитомассы используют различное количество питательных веществ, отличаются временем вегетации и по-разному влияют на физико-химические свойства почвы что и стараются учесть в севообороте для предотвращения истощения последних. Вредители и болезни также, как правило, имеют определенные видовые привязанности в растительных сообществах, поэтому для предупреждения чрезмерного их развития стараются чередовать посевы с различной пищевой привлекательностью для них. Кроме того, растения по-разному в течение вегетационного периода используют воду из различных глубинных горизонтов, что позволяет снизить неблагоприятные погодные колебания.

Кроме временной организации агросистем севообороты являются частью их пространственной организации. В целом агроландшафт в пространстве можно подразделить на различные уровни: 1) по природным зонам; 2) по районам; 3) по склону; 4) по частям склона; 5) по экологическим нишам.

Дифференциация по природным зонам определена погодно-климатическими особенностями, почвами, увлажнением, т.е. факторами, лимитирующими существование растений согласно их физиологическим особенностям. Здесь определяется потенциально возможное соотношение между компонентами агроландшафта: полем, лесом и лугом.

Дифференциация по районам или отдельным хозяйствам определяется необходимостью обеспечения биокоридоров, прерывания путей миграции насекомых и болезней, учет микроклиматических особенностей и распределения влаги. Благоприятным для развития энтомофауны является бессменное возделывание культур на одном месте и отсутствие пахоты. Прерывание путей миграции вредителей возможно с помощью лесных полос, демпферных полос, отсутствия поблизости полей с культурами одного вида. Здесь используется дезориентировка насекомых фитонцидами растений, не являющихся их кормовой базой. Биокоридоры же необходимы для поддержания биоразноообразия и сохранения полезных видов. Чем разнообразнее ценоз, тем он устойчивее во всех отношениях.

Как известно, функции лесных насаждений разнообразны: они защищают посевы от выдувания (в зоне 25–30 высот насаждений), увеличивают накопление снега, улучшают поглощение влаги почвой, повышают эффективность удобрений, способствуют накоплению гумуса (в зоне 10 высот насаждений) и улучшению водно-физических свойств почв (в зоне до 25 высот насаждений). Кроме того, зоны лесных насаждений являются резерватами как полезной, так и вредоносной энтомофауны и болезней. В зоне 5 высот насаждений наблюдается повышенное скопление отдельных видов насекомых и болезней, что обусловлено более длительным росяным периодом в этой зоне. Зоны смыкания лесополоса – поле и лес – луг наиболее заселены растениями-резерватами инфекций (кострец безостный, пырей ползучий, горец птичий и т.п.), однако именно отсюда на поля перемещается наибольшее количество полезных насекомых. Польза от лесных насаждений несомненна, однако существует проблема вырастить лес и лесные полосы, особенно в зоне недостаточного увлажнения. Анализ результатов попыток вырастить лес или лесные полосы в степи и на склонах показал существенную необходимость в перераспределении увлажнения территории. Наибольшее увлажнение наблюдается вдоль речных русел и по балкам и ложбинам, где весной и во время дождей концентрируются потоки воды. В этих местах деревья растут хорошо. Дифференциация по склону предусматривается системой земледелия (ландшафтной, контурно-мелиоративной и т.п.). Так, контурно-мелиоративная система земледелия предусматривает дифференциацию всех обрабатываемых земель в зависимости от уклона и эродированности почвенного покрова на три технологические группы [2]: 1) склоны до 3°, размещаются интенсивные зерно-паро-пропашные севообороты; 2) земли с уклонами 3–7°, размещаются интенсивные севообороты зерно-травяного типа; 3) сильноэродированные склоны более 7° рекомендуется использовать для длительного залужения бобово-злаковыми травосмесями; 4) склоны более 20° после террасирования используют под посадки плодовых и лекарственных древесных насаждений. В последние годы рекомендуется склоны круче 3° выводить из севооборотов и использовать под залужение.

Дифференциация по полю склона предусматривает определение последовательности чередования агрофонов на склоне с целью прерывания нарастания энергии водных потоков, движущихся по склону. Как известно, поток воды обладает потенциальной (его глубина) и кинетической (его скорость) энергией, определяющей способность потока разрушать почву, сооружения и т.п. Компенсация энергии потока происходит за счет размыва поверхностей. Не скомпенсированная энергия потока гасится соответствующим количеством наносов, при уменьшении энергии перегруженный наносами поток отлагает наносы, и так вдоль всей длины линии тока воды идет чередование зон размыва и отложения наносов согласно изменению энергии потока. Наиболее защищенный в эрозионном плане агрофон способствует увеличению нескомпенсированной энергии потока, поскольку почва здесь разрушается слабо (например, многолетние травы), если ниже него располагается менее защищенный агрофон (например, озимые) поступление осветленных энергетически активных потоков воды будет способствовать усилению размыва склона. Агрофон по полю склона следует располагать так, чтобы не происходило усиление энергии потока за счет осветления или увеличения скорости движения воды.

Дифференциация по экологическим нишам. Как известно, одновидовые посевы подвержены самоугнетению за счет конкуренции за одни и те же ресурсы, в них наблюдаются колебательные изменения фитомассы. Увеличение шага посадки не спасает от проблемы, а лишь растягивает колебания во времени и приводит к уменьшению полезной биомассы и (или) защищенности поверхности от вымывания, выдувания и т.п. В природе строго одновидовых ценозов не существует. Тут всем растительным сообществам присуща ярусность, т.е. растения группируются по особенностям отношения к ресурсам роста: питательным веществам, теплу, свету, влаге. Многокомпонентные посевы в агроценозах пока что успешно применяются в травяных севооборотах, использование для других посевов испытывает трудности, связанные с высевом семян, сбором урожая, получением товарно-однородной продукции. Однако многокомпонентность посевов способствует улучшению свойств почвы за счет большой массы корней и различному влиянию на физико-химические свойства почвы, увеличению противоэрозионной стойкости, улучшению водного режима из-за различия во времени максимальной транспирации. Дополнительное затенение почвы уменьшает физическое испарение с поверхности почвы, увеличивает устойчивость против болезней и насекомых.

В настоящее время существуют несколько подходов к определению оптимальной структуры агроландшафта. На основе их анализа определены следующие основные положения [1]: 1) для каждого агроландшафтного региона соотношение природно-хозяйственных угодий должен быть индивидуальным; 2) выбор территориальной единицы для проведения анализа должно определяться поставленной задачей, ограничениями физико-географической размерности и обеспеченности фактическим материалом; 3) при выборе цели следует использовать уже установленные зависимости между структурой природного биоценоза и средовосстановительным эффектом, лесистостью и коэффициентом стока, экономической эффективностью и урожайностью, с одной стороны, и площадью агроландшафтных массивов – с другой.

Среди территориальных единиц наиболее четко и часто обосновываются агроландшафтный район, или местность, и речной водосбор. Однако следует иметь в

виду, что детальное агроландшафтное районирование проведено не для всех областей. Речной бассейн является наиболее экологически обоснованной единицей исследования, однако для его использования необходим пересчет большого количества информации на его территорию.

Проведенные исследования показывают, что проблема пространственно-временной организации агроландшафтов с целью повышения их устойчивости и продуктивности многоуровневая и может быть решена только комплексно. На всех уровнях необходимо решить вопрос о распределении ресурсов (влаги, тепла, питательных веществ, света) между компонентами агроландшафта и их эколого-экономической совместимости (получение максимального эффекта при минимальных затратах, что возможно при включении механизма природного саморегулирования). На каждом уровне организации данный вопрос решается исходя из масштаба уровня по-разному.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Каштанов А.Н., Лисецкий Ф.Н., Швебс Г.И.* Основы ландшафто-экологического земледелия. М. : Колос, 1994.

2. *Моргун Ф.Т., Тарарико А.Г. и др.* Почвозащитное земледелие. Киев : Урожай, 1988.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОЗЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.К. КАКПАНОВА

Озера Северо-Казахстанской области подвержены эвтрофикации, деградации и загрязнению. В данной статье сделана попытка выявить причины антропогенной трансформации озерных экосистем, даны рекомендации по улучшению состояния озер Северо-Казахстанской области.

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF LACUSTRINE ECOSYSTEMS IN THE NORTH-KAZAKHSTAN OBLAST

A.K. KAKPANOVA

The lakes of the North-Kazahstan oblast are subject to the euthrophication, degradation and contamination. In this article given it a shoot to educe reasons of anthropogenic transformation of lacustrine ecosystems and given to recommendation on the improvement of the state of lakes of the the North-Kazahstan.

В связи с глобальным ростом дефицита природных вод в Северо-Казахстанской области остро стоит вопрос о сохранении озерных экосистем, так как водосборы озер подвержены сильному антропогенному воздействию (распашка, выпас скота и др.). Вследствие этого в озера поступают биогенные вещества в составе удобрений, почв и отходов животноводства, что способствует развитию их антропогенной эвтрофикации. Наличие данного процесса приводит к их зарастанию, заилению, глубокой деградации и даже гибели.

В процессе эволюции озер ведущая роль принадлежит растительности. Отмирая, растения заполняют озерную котловину отложениями, что создает условия для постепенного перемещения всех растительных зон от берега в сторону глубокой части озера. Смешиваясь с органическими осадками, постепенно уплотняясь, они превращаются в илы и заполняют озерную котловину. Отложения накапливаются в первую очередь в углублениях дна. По мере накопления отложений неровности дна сглаживаются, озеро мелеет, заболачивается.

Естественный процесс эволюции водоемов по мере интенсивного хозяйственного освоения как самих водоемов, так и их водосборов ускоряется в результате антропогенного воздействия. Это вызвано в первую очередь поступлением в водоемы биогенных элементов (азота, фосфора и др.), приносимых сточными водами промышленных предприятий, населенных пунктов, стоком с удобряемых сельскохозяйственных угодий. Обилие биогенных элементов приводит к бурному развитию фитопланктона, ухудшению качества воды, ее газового режима. Вода становится непригодной для использования, ухудшаются условия жизни гидробионтов, происходят заморы рыб.

Многочисленные озера Северо-Казахстанской области относятся преимущественно к малым водоемам, водосборы которых подверглись повсеместной распашке. Нераспаханные водосборные площади используются в качестве пастбищ.

В обоих случаях озера подвержены физическому, химическому и биологическому загрязнению, ведущему в основном к их эвтрофированию, вызывающему заморные явления. Дефицит, загрязнение, эвтрофирование озер – одна из основных экологических проблем области [1].

Деградации озер способствует их замкнутость: каждый бессточный водоем – это аккумулирующая система, конечный приемник не только воды, но и твердых и растворенных веществ с водосбора, приносимых через атмосферу. Факт деградации озер хорошо иллюстрирует пример озера Мамлютского района, где, по данным Н.П. Белецкой, из 280 исследуемых озер только 100 могут называться озерами, остальные превратились в займища и болота [2].

Ряд авторов разделяет эвтрофирование – естественный процесс старения экосистем водоемов – и эвтрофикацию, антропогенную или экспериментальную. Было предложено этот процесс именовать дистрификацией.

Источники поступления агентов эвтрофирования – естественное вымывание питательных веществ из почвы и выветривание пород; сбросы частично очищенных или неочищенных бытовых сточных вод, содержащих органические соединения азота и фосфора, нитраты и фосфаты; смыв неорганических удобрений, содержащих нитраты и фосфаты; смыв с ферм навоза, содержащего органические соединения азота и фосфора, нитраты, фосфаты и аммиак; смывы с нарушенных территорий (отвалы, стройки, неправильное использование земель); сбросы детергентов, содержащих фосфаты; поступление нитратов из атмосферы.

Процесс антропогенного эвтрофирования характерен для озер области: уровень новообразования органического вещества за счет фотосинтеза превышает уровень его разложения, что приводит к дефициту кислорода, накоплению токсических веществ как результату анаэробных процессов и, следовательно, заморам рыбы, ухудшению качества воды, в конечном счете – к зарастанию, заиливанию, заболачиванию [3].

Основными причинами загрязнения и эвтрофирования озер Северо-Казахстанской области являются следующие: 1) распашка водосборов, способствующая аккумуляции в озерных котловинах частиц почв, снесенных ветром, текучей водой, растворенных веществ (биогенных элементов, остатков пестицидов и др.); 2) использование водосборов под пастбища, что оказывает еще более негативное влияние, многократно ускоряя процессы биологического загрязнения; 3) превращение озерных котловин, побережий озер в свалки бытового и прочего мусора; 4) неполное ежегодное изъятие биомассы в виде улова рыбы, перегруженность органическими веществами, не успевающими утилизироваться, окисляться, разлагаться; 5) отсутствие мер по предупреждению загрязнений, очистке озер, побережий и водосборных площадей; 6) недостаточный уровень экологических знаний руководителей сферы административного управления и предприятий, а также фермеров, рабочих, школьников, других категорий населения. При грамотном ведении озерного хозяйства антропогенное эвтрофирование может повышать выход товарной рыбной продукции [4].

Биогенное загрязнение озер – нарушение водных экосистем, приводящее к повышению биологической продуктивности в результате обогащения их излишними питательными веществами. Эти вещества поступают из атмосферы, с побережья, водосбора.

Состояние озера во многом определяется состоянием водосбора, с которого смывается, сдувается мелкозернистый материал, который попадает в воду. Ветровая и водная эрозии относятся к разрушительным процессам, под действием которых теряются посевные площади, снижается урожайность сельскохозяйственных культур, разрушаются рельеф и поверхность обустроенных территорий различного назначения. Поверхност-

ный сток, образующийся на пахотных землях, несет в себе взвешенные вещества и продукты выноса химических средств защиты растений и удобрений. Большую опасность для водоемов представляют биоциды (ядохимикаты) – химические препараты для борьбы с вредителями, широко применяемые в сельском хозяйстве. Биоциды особенно опасны для рыб и ракообразных. Они замедляют процессы фотосинтеза, следовательно, уменьшают производство кислорода, уничтожают организмы, являющиеся кормом рыб. Через цепи питания биоциды в большом количестве накапливаются в рыбе и птицах (концентрация в сотни и тысячи раз больше, чем в воде). Так, гибель рыбы на озере Б. Тарангул в 1986 г. показала, что в рыбе присутствует ядохимикат – 2,4 Д (амидная соль), наличие которой в пищевых продуктах недопустимо [5].

Согласно рекомендациям по улучшению хозяйственного использования и охраны озер проф. Н.П. Белецкой, необходимо перейти от традиционного экстенсивного освоения их ресурсов к прогрессивным формам ведения озерного хозяйства. Экстенсивный путь освоения ведет к истощению запасов или, наоборот, неполному их использованию. Наибольший экономический эффект озерное хозяйство может дать в том случае, если станет управляемым. Первым шагом в этом направлении должна явиться инвентаризация (паспортизация) озер – определение основного их назначения в зависимости от параметров, уровенного режима, качества воды, степени и скорости зарастания, от других индивидуальных особенностей. Благоустройство и эксплуатация водоемов должны соответствовать главному их назначению. Организация комплексного озерного хозяйства возможна только при оптимальном и достаточном полезном объеме воды.

Для решение задач рационального использования и охраны озер области необходимы проведение комплекса мелиоративных работ, включающего сокращение распаханности путем залужения; разведение древесно-кустарниковой растительности на водосборах; сооружение специальных устройств для водопоя скота; ограничение выпаса животных; изоляция стоков животноводческих объектов и населенных пунктов; снегозадержание и другие работы по стимуляции стока весенних поверхностных вод, зимнюю аэрацию воды. Данные меры позволят улучшить уровенный режим за счет стимуляции поверхностного стока, предупредить заиления, замедлить процессы эвтрофирования и гипертрофирования вследствие уменьшения стока биогенных элементов и твердого вещества с сельхозугодий.

Таким образом, для улучшения состояния озерных экосистем необходимо воздействовать прежде всего на водосборы: ограничивать хозяйственную деятельность, создавать водоохранную зону с древесно-кустарниковыми зарослями, запретить водопой скота непосредственно из озера (создавать специальные устройства для водопоя в отдалении от берега) и др. На определенных этапах эвтрофирования процессы самоочищения не справляются с объемом физического, химического, биологического загрязнения. Становится очевидно, что озерные котловины надо принудительно очищать от лишней растительности, иловых отложений, тем самым повышая их способность к самоочищению, благоустраивать водосборные бассейны.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Белецкая Н.П.* Большие проблемы малых озер // Ленинское знамя. 1987. № 132.

2. *Белецкая Н.П.* Проблема озер и их решение // Ленинское знамя. 1986. № 132.

3. *Северо-Казахстанская* область : энциклопедия. Алматы: Арыс, 2006.

4. *Кириллов Е.Ю., Зарубина Е.Ю., Белецкая Н.П., Вилков С.В., Липчанская М.А.* Водные экосистемы Северного Казахстана. СКГУ, 2011.

5. *СКГА.* Ф. 686. Оп. 1. Д. 4. Справки, информации комитета по вопросам охраны природы. Петропавловск, 1988.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

К ВОПРОСУ О ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПРИРОДНЫХ АКВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

М.А. КАШИРО

Рассмотрены вопросы территориальной дифференциации и систематизации аквальных комплексов.

TO THE QUESTION OF DIFFERENTIATION OF NATURAL AQUEOUS COMPLEXES

M.A. KASHIRO

In the article questions of territorial differentiation and ordering of aqueous complexes are considered.

Природные аквальные комплексы играют большую роль в функционировании и развитии ландшафтной сферы Земли. Но несмотря на длительную историю исследования аквальных геосистем, степень их изученности в ландшафтном плане значительно отстает от изученности природных комплексов суши. Основной причиной этого является отсутствие общепринятой теории дифференциации и систематизации аквальных образований, а развитие теории затруднено из-за запутанности терминологического аппарата, возникшего в результате бурного и противоречивого развития теории ландшафтных исследований [6].

В основном при ландшафтном исследовании водоёмов используется термин «природный аквальный комплекс» (ПАК). По Н.А. Солнцеву [14], *природный аквальный комплекс* – водная масса определенного происхождения, обладающая физико-химическими и трофическими свойствами и населяющими ее организмами. ПАК представлены прежде всего комплексами Мирового океана, а на суше занимают сравнительно небольшую площадь. При этом ученые-океанологи под аквальными (водными) ПК понимают комплексы, формирующиеся на поверхности и в толще вод океана, отличая их от субаквальных (подводных, донных) ПК, развитых на дне [8, 11]. При изучении ландшафтов суши термином «аквальный комплекс» обозначаются геосистемы озёр [3], совокупность локальных речных и озерных комплексов [10], в ряде работ к аквальным геосистемам относятся ландшафты водохранилищ [6]. Этот факт лишний раз подтверждает несогласованность понятийного аппарата и отсутствие систематизации ПАК.

Для того чтобы понять термин «природный аквальный комплекс», систематизировать существующие водные геосистемы и выявить различия аквальных комплексов был проведен анализ многочисленной литературы, посвященной исследованиям различных водных объектов. Данный анализ позволил выделить пять обособленных групп аквальных комплексов: ландшафты Мирового океана, геосистемы водотоков, водоемов, болот и родников.

Ландшафты Мирового океана. От аквальных природных комплексов суши они отличаются физико-химическими свойствами водных масс, в первую очередь постоянством солевого состава вод и незначительными изменениями их плотности. Несмотря на непрерывное движение воды в горизонтальном и вертикальном направлениях и отсутствие резких природных границ, комплексы Мирового океана с ландшафтной точки зрения можно дифференцировать на непосредственно аквальные (водные) и субаквальные (подводные, донные). Ландшафты, формирующиеся в пределах береговой зоны, именуются в подобных исследованиях природными территориально-аквальными комплексами. Аквальные комплексы (поверхностные и внутренние) являются неполными ПК, в отличие от подводных ландшафтов, включающих дно океана, придонные воды и живые организмы. Фации донных и береговых комплексов выделяют в зависимости от положения ландшафта и глубины [7]. Фациальная дифференциация поверхностных морских и океанических ландшафтов, где они представлены довольно однородной на больших протяжениях массой воды, на сегодняшний день разработана недостаточно.

Ландшафты водотоков (рек, ручьев) отличаются от других аквальных комплексов суши по морфологии, морфометрии и набору процессов, происходящих внутри аквасистемы. Основные физико-географические процессы и развитие гидробиокомплексов в реках связаны с деятельностью текучих вод [15]. Маленькие речки и ручьи принципиально от рек не отличаются, им присущи те же признаки, только в меньшем масштабе. Природные комплексы водотоков входят в системы речных долин, поэтому чаще всего используется их деление на русловые, пойменные и склоновые. Так как размеры комплексов, формирующихся в речном русле невелики, некоторые исследователи склонны относить их к фациям (или урочищам) низкой поймы, что не совсем корректно в связи со своеобразием структуры и динамики этих образований [5]. В качестве русловых урочищ можно выделить плесы, перекаты, береговые отмели, обособленные характерными формами рельефа речного русла [4].

Учитывая, что для пойм и нижних частей склонов речных долин характерно близкое залегание к поверхности грунтовых вод, согласно классификации элементарных ландшафтов Б.Б. Полынова [12] такие комплексы можно считать супераквальными. При общем анализе пространственной структуры долин речных и ручьевых комплексов от истока к устью, помимо супераквальных геосистем, можно выделить трансэлювиальные фации и урочища с выходами коренных пород и трансаккумулятивные геосистемы, в пределах которых происходит частичная аккумуляция материала [13]. Геосистемы русловых частей водотоков в данном случае можно отнести к категории субаквальных ландшафтов, иногда подобные комплексы именуют трансаквальными.

Ландшафты водоемов (озер, прудов, водохранилищ). Характерной особенностью таких комплексов по сравнению с геосистемами водотоков можно считать замедленный водообмен, в условиях которого идет формирование ландшафтов.

Так как ландшафты большинства водоемов относятся к природным комплексам суши, в зависимости от геохимического накопления вещества их можно, как и речные, разделить на субаквальные комплексы дна водоемов (которые также могут именоваться донными) и супераквальные комплексы побережий, находящиеся под влиянием грунтовых вод, обогащающих почвы химическими элементами, и поверхностного стока, приносящего материал с вышележащих ландшафтов. В зависимости от степени проточности субаквальные комплексы водоёма именуются трансаквальными или аквальными.

Следует помнить, что в некоторых исследованиях глубоких водоёмов аквальными комплексами могут называться поверхностные водные массы, обладающие определенным набором биотических и абиотических тесно взаимосвязанных компонентов. Такое название появляется по аналогии с морскими ландшафтами и не противоречит определению ПАК Н.А. Солнцева. По этой причине при исследовании водоемов необходимо четко указывать положение изучаемого комплекса – поверхностное или донное.

При обозначении ландшафтов, окружающих водоёмы, наряду супераквальными комплексами существуют аквально-территориальные и береговые геосистемы. В литературе данные понятия чаще всего считаются синонимами и характеризуют ландшафты, лежащие в пределах береговой зоны. Береговая зона (берег в широком понимании) состоит из надводного берегового склона и его морфологического продолжения, расположенного ниже уровня водоёма, береговые ландшафты при этом испытывают воздействие со стороны водоёма и водосборной территории [1].

Ландшафты болот. Любое болото (болотный массив) представляет собой закономерно складывающийся и «живущий» географический ландшафт, обладающий некоторыми признаками, отличающими его от других водных геосистем. Основными признаками болота являются обильное увлажнение, специфическая гидрофильная растительность, а также болотный тип почвообразования, связанный преимущественно с торфообразованием. Каждый болотный массив с самого начала возникновения формируется в единой впадине и состоит из взаимосвязанных и взаимообусловленных участков – фаций или микроландшафтов [2].

Хотя термин «аквальный комплекс» при изучении болот не используется, очевидно, что болота тоже являются аквальными ландшафтами, т.к. обладают всеми необходимыми признаками – определенной водной массой со своеобразными физико-химическими и трофическими свойствами и организмами, существующими в этой массе воды. Классифицировать болотные ландшафты можно по множеству признаков: по выраженности торфяной залежи, в зависимости от условий водно-минерального питания, от положения в рельефе местности и др.

Ландшафты родников. Термин «родниковый ландшафт» в литературе встречается достаточно редко и применяется для обозначения любого ландшафта, в котором наблюдаются выходы подземных вод на дневную поверхность [9]. Родники обычно рассматриваются как гидрологический компонент ландшафта, природный объект или фактор, определяющий рекреационную значимость фации или ландшафта в целом [16]. Однако нельзя отрицать, что при выходе подземных вод на поверхность суши формируется специфическая природная геосистема фациального уровня, который можно назвать аквальным (водным) комплексом с точки зрения общей трактовки ландшафта. Родниковый комплекс, вероятно, следует отнести к трансаквальным, т.к. воды родников движутся, формируя на выходе другой тип аквального ландшафта – водоток. Так как родниковые ландшафты являются комплексами фациального уровня, на более мелкие аквальные комплексы они подразделяться не будут.

В целом, водные геосистемы усиливают дифференциацию ландшафтов земной поверхности, увеличивают разнообразие условий для развития и роста живых организмов и наряду с этим являются значимой основой для жизни и деятельности человека. Именно поэтому внимание к аквальным природным комплексам постоянно усиливается, а их исследование не теряет своей актуальности. Разработка единого терминологического аппарата является первостепенной задачей для бес-

препятственного развития данной отрасли ландшафтоведения. Это не только позволит создать единую классификацию аквальных ландшафтов, систематизировать и дифференцировать природные комплексы подобного типа, но и покажет направление дальнейших исследований ландшафтной оболочки Земли.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Берега* / П.А. Каплин и др. М. : Мысль, 1991.

2. *Денисенков В.П.* Основы болотоведения : учеб. пособие. СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 2000.

3. *Дмитриева В.Т.* Ландшафтные особенности мигрирующих озер в зоне многолетней мерзлоты // Проблемы исследования региональных особенностей озер / ред. В.В. Богданов. Иркутск : Изд-во Иркутс. пед. ин-та, 1985.

4. *Козин В.В.* Парагенетический ландшафтный анализ речных долин. Тюмень, 1979.

5. *Колбовский Е.Ю.* Ландшафтоведение : учеб пособие. 3-е изд., стер. М. : Академия, 2008.

6. *Ландшафтогенез* и геосистемное строение крупных равнинных водохранилищ (на примере камских водохранилищ) / Н.Н. Назаров и др. Пермь, 2008.

7. *Литвин В.М., Федоров В.В.* Мир подводных ландшафтов. СПб. : РГО, 1994.

8. *Митина Н.Н.* Геоэкологические исследования ландшафтов морских мелководий. М. : Наука, 2005.

9. *Никитина О.А.* К вопросу устойчивого эколого-экономического развития городской рекреации // Успехи современного естествознания. М., 2006. № 4.

10. *Николаев В.А.* Ландшафты азиатских степей. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1999.

11. *Петров К.М.* Биогеография океана : учеб. 2-е изд., испр. М. : Академический Проект ; Альма Матер, 2008.

12. *Полынов Б.Б.* Учение о ландшафтах // Избранные труды. М. : Изд-во АН СССР, 1956.

13. *Сивохип Ж.Т., Калмыкова О.Г.* Краткий анализ пространственной организации ручьевых комплексов низкогорных ландшафтов Оренбургской области // Вестник ВГУ. Сер. География, геоэкология. 2008. № 1.

14. *Солнцев Н.А.* О природных аквальных комплексах Мирового океана // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1969. № 3.

15. *Тихомиров О.А.* Подходы к классификации аквальных ландшафтов // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования практика : материалы XI Междунар. ландшафтной конф. (Москва, 22–25 августа 2006 г.). М. : Географический факультет МГУ, 2006.

16. *Швец В.М.* Родники Москвы. М. : Научный мир, 2002.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ЭЛЕКТРОННЫЙ АТЛАС ПРИРОДНОГО ПАРКА «СИБИРСКИЕ УВАЛЫ»

С.Е. КОРКИН, Е.А. КОРКИНА, Е.А. СЛИВА

В 2011 г. сотрудниками научной лаборатории геоэкологических исследований НГГУ был создан электронный атлас природного парка «Сибирские Увалы». Основная цель работы заключалась в создании общей базы картографического, фотографического и текстового материала, объединенного в электронный интерфейс, позволяющий просматривать имеющиеся научные и методические данные в свободном режиме.

ELECTRONIC ATLAS OF NATURAL PARK «SIBERIAN UVALA»

S.E. KORKIN, E.A. KORKINA, E.A. SLIVA

In 2011 the staff of the scientific laboratory of geoecological researches of NGGU created the electronic atlas of natural park «Siberian Uvaly». The main objective of the work consisted in creation of the general base of cartographic, photographic and text materials united in the unified electronic interface, allowing to look through available scientific and methodical data in a free mode.

Ежегодно на территории природного парка «Сибирские Увалы» проводятся научные экспедиции, и по результатам исследований аккумулируются огромные массивы данных в формате отчётов и разобщенных карт на электронной и бумажной основе. В 2011 г. сотрудниками научной лаборатории геоэкологических исследований Нижневартовского государственного гуманитарного университета был создан электронный атлас природного парка «Сибирские Увалы». Основная цель работы заключалась в создании общей базы картографического, фотографического и текстового материала, представленного в едином электронном интерфейсе, позволяющем просматривать имеющиеся научные и методические данные в свободном режиме.

В атласе были включены следующие блоки: информационный, состоящий из серии электронных тематических карт, текстовых статей, фотографий, и блок управления, содержащий меню, каталог, систему гиперссылок, подсказки. Атлас открывается и просматривается в браузере Internet Explorer. Для просмотра карт в интерактивном режиме необходима программа ArcReader.

Атлас имеет следующие тематические разделы: «Введение», «Географическое положение», «Четвертичные отложения», «Геоморфология», «Климатические особенности», «Мерзлотное состояние», «Состояние поверхностных вод», «Почвы», «Растительность», «Животный мир», «Места обитания краснокнижных видов».

В атласе содержится следующий набор электронных тематических карт: карта географического положения, карта четвертичных отложений (рис. 1), геоморфологическая карта (рис. 2), карта климатических особенностей, карта мерзлотного состояния, карта состояния поверхностных вод, почвенная карта (рис. 3), карта мест обитания краснокнижных видов.

Карты, содержащиеся в электронном атласе, были переформатированы из MapInfo в ArcGIS и доработаны. В процессе формирования данных атласа были внесены следующие изменения:

– на топографическую карту были добавлены недостающие кордоны и базы, откорректированы местоположения уже нанесённых кордонов и баз, а также уточнены и изменены границы гидрографических объектов и добавлены названия рек и озёр, которых не хватало в таблице атрибутов данного слоя;

– на геоморфологическую карту были добавлены ключевые участки, на которых проводится фиксация плановых деформаций, уточнено и отредактировано цветовое оформление;

– на почвенной карте были обновлены названия и индексы почв;

– геоботаническая карта была переоформлена в программе ArcGIS, но содержательная часть соответствует первоисточнику.

В результате работ по созданию атласа были составлены новые карты – климатическая карта, карта четвертичных отложений, карта краснокнижных видов и карта мерзлотного состояния. Кроме того, карта краснокнижных видов дополнена гиперссылками на фотографии и статьи о соответствующих видах в электронной Красной книге ХМАО – Югры (http://animals.ecougra.ru). Карта мерзлотного состояния, составленная по материалам Атласа ХМАО [1], также дополнена интерактивной связью с материалами по термоскважинам (фотографиями, графиками, отчетами).

Текстовый материал имеется по всем разделам и дополняет информацию, представленную в картографическом виде. Представленный фотографический материал имеет географическую привязку через координаты отображенного объекта и показывает сущность соответствующего раздела. В ходе работы над электронным атласом опирались на имеющийся опыт применения специальной программы ООПТ_ACCESS2003, которую создали и используют А.Г. Егоров и О.Б. Шрайбман [2].

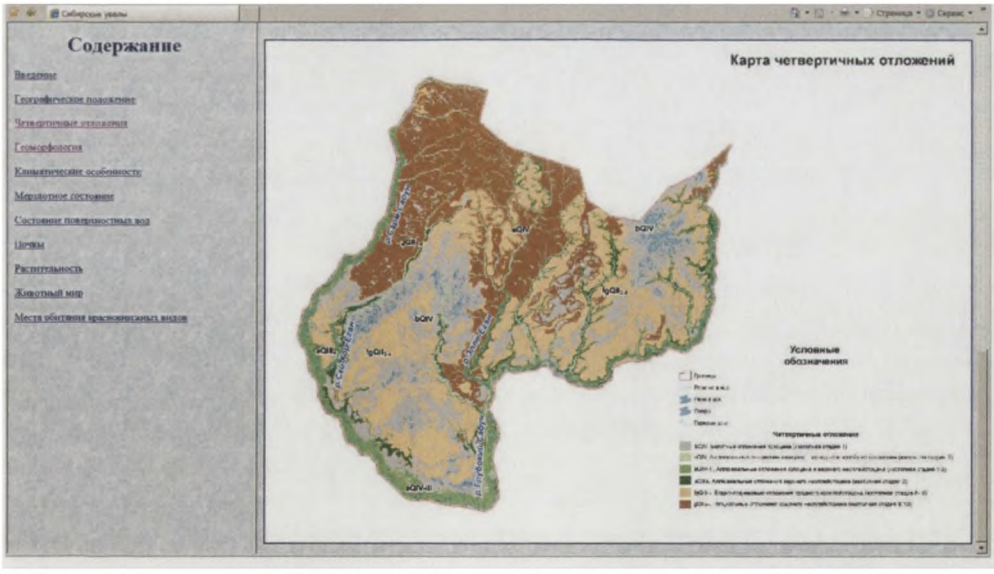


Рис. 1. Карта четвертичных отложений на странице атласа

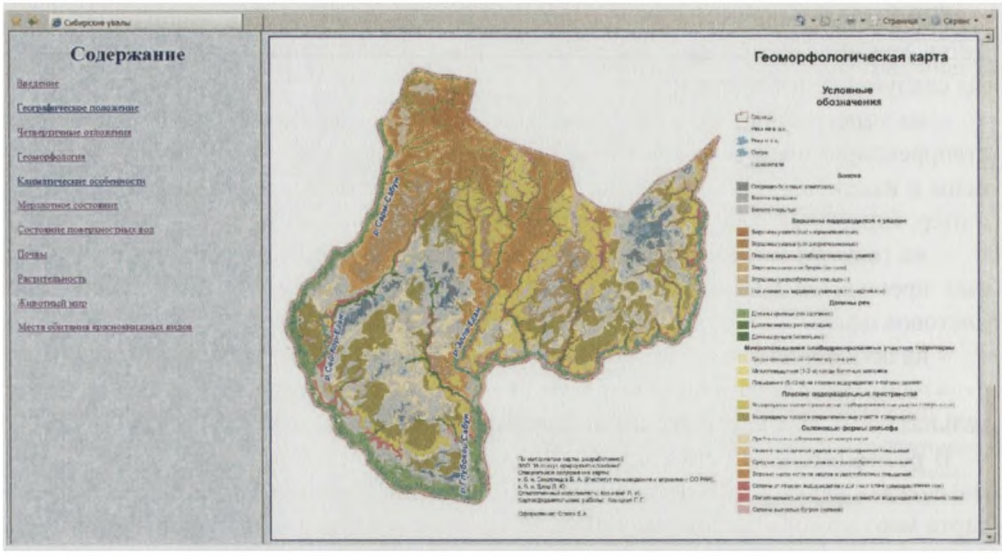


Рис. 2. Геоморфологическая карта на странице атласа

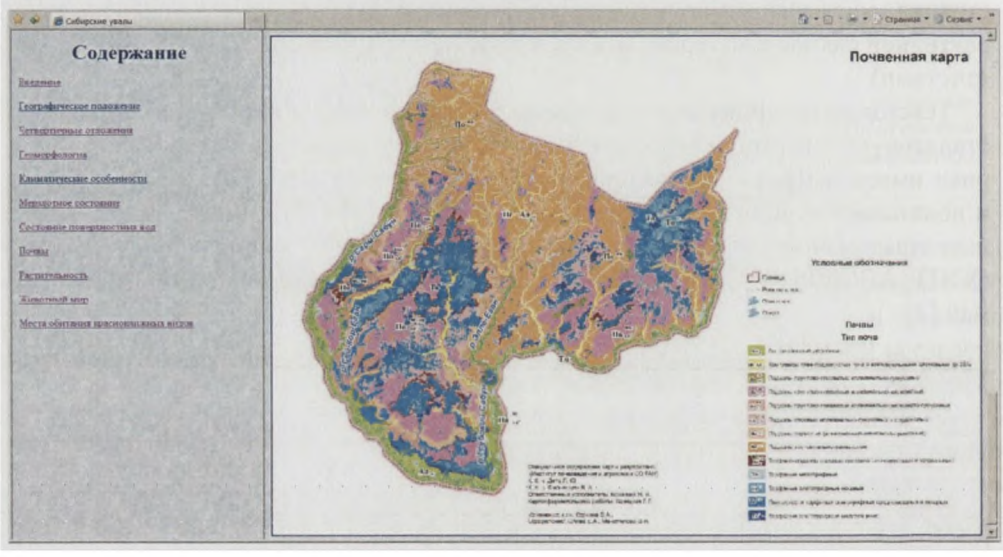


Рис. 3. Почвенная карта на странице атласа

Электронный атлас является географической базой данных и позволяет усовершенствовать работу по принятию управленческих решений и планированию научной работы на территории природного парка «Сибирские Увалы». Кроме того, информация, представленная в атласе, может быть использована для организации и проведения научно-познавательных туров.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ковалева А.А., Москвина Н.Н.* Атлас ХМАО – Югры. Т. 2: Природа. Экология. Ханты-Мансийск ; Москва, 2004.

2. *Егоров А.Г., Шрайбман О.Б.* База данных «Особо охраняемые природные территории Кемеровской области»: организационная структура и уровень решаемых задач // География – теория и практика: современные проблемы и перспективы. Барнаул, 2009.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

АПРОБАЦИЯ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АРДАТОВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ)

Е.И. КРУЧИНКИНА

Рассмотрены принципы и методы планирования агроландшафтов и проектирования оптимальной структуры сельскохозяйственных угодий, показана эффективность эколого-ландшафтной организации землепользования сельского административного района.

APPROBATION OF ECOLOGICAL PLANNING'S METHODS FOR AGRICULTURAL LAND USE (BY EXAMPLE OF ARDATOV REGION OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA)

E.I. KRUCHINKINA

Methods of planning of agro landscapes and the designing of the optimum structure of agricultural grounds are considered. The efficiency of the ecology-landscape organization of land tenure of the rural administrative area is shown.

Распределение и перераспределение ландшафтных нагрузок по территории с целью избежания экологических проблем и улучшения качества среды – важнейшая задача эколого-хозяйственного устройства территории. Добиться этого можно путем эколого-хозяйственного баланса территории, т.е. достижения сбалансированного соотношения между природной средой и различными видами деятельности и интересами различных групп населения. Вопросы организации территории, по мнению Б.И. Кочурова [1], относятся в первую очередь к функции органов землеустройства как важнейшему механизму управления процессом землепользования.

Экологическое планирование в рамках воспроизводства земельно-ресурсного потенциала занимает ведущее место и базируется на обоснованных предложениях, исходящих из условий конкретных хозяйств [2, 3]. Самой важной составной частью общей проблематики ресурсов сельского хозяйства является вопрос земельных ресурсов. В основе решения этой проблемы должны лежать типовые (зональные) программы управления почвенно-растительными системами регионов, разработанные на основе комплексных ландшафтных карт, служащих в качестве базового научного документа в сельском, лесном и водном хозяйстве, на основании которых должны быть запланированы современное и перспективное соотношение природно-хозяйственных угодий [4].

Ведущую роль в направлении исследований ландшафтной дифференциации сельскохозяйственных земель играет гипотеза немецких географов Л. Бауэра и Х. Вайничке [5], согласно которой структура сельскохозяйственных угодий должна в определенной мере соответствовать исходному ландшафту. Учет данной закономер-

ности в землепользовании позволяет достигать наибольшей эффективности сельскохозяйственного производства и способствует повышению устойчивости агроландшафтной системы.

На основе карты-схемы использования земель, общенаучной ландшафтной карты Ардатовского района [6] и данных о бонитете почв пашни из Земельного кадастра Мордовской АССР (1970) нами выделено три характерных типа местности (рис. 1): А3 (преобладающий род урочищ – А3та), А4 (доминантный род урочищ – А4та) и Д2 (преобладающий род урочищ – Д2дв). Геокомплексы этих групп занимают сельскохозяйственные земли в Меня-Игнатовском и Игнатово-Алатырском ландшафтах. Наши оценки показывают, что агроландшафты Ардатовского района чрезвычайно контрастны в отношении их экономических (производственных, продуционных) функций. Основную экономическую функцию выполняют только два агроландшафта – А3та и А4та.

При решении задачи оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий целесообразно применять метод аналогов, предполагающий использование опыта передовых хозяйств, расположенных на землях с устойчивыми агроландшафтами [7]. Например, в Ардатовском районе к таким муниципальным образованиям мы отнесли Куракинское, Луньгинское, Манадышинское-2. Используя метод аналогов, можно приблизиться к эколого-экономическим показателям Куракинского, Манадышинского-2 и Луньгинского муниципальных образований и на остальной территории района. На наш взгляд, этого можно достичь за счет ландшафтной организации территории и, прежде всего, экологической оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий, лесолугогидромелиорации склоновых и овражно-балочных земель.

Решение задачи оптимизации состава и соотношения угодий зависит как от экологической ситуации, так и от экономических условий. Что касается экономической ситуации, то она оценивается как глубоко кризисная. Из-за сложного финансового положения большинство сельскохозяйственных предприятий Ардатовского района, а также фермерские хозяйства не имеют возможности обновлять машинный парк современной или даже новой техникой, закупать в необходимом количестве и в оптимальные сроки горюче-смазочные материалы, удобрения, мелиоранты, средства защиты растений. В этих условиях определенную положительную роль должна сыграть оптимизация управления земельными ресурсами и, в частности, проведение комплекса землеустроительных работ, связанных с правовым, экономическим и экологическим обоснованием перераспределения земель. В экологическом плане решение задачи заключается в увеличении роли средостабилизирующих угодий, т.е. в увеличении площади под лесные насаждения, сенокосы, пастбища, многолетние травы, воду, с учетом территориального разнообразия.

Соотношение земельных угодий устанавливается в разрезе отдельных типов агроландшафтов. Степень их распространения на территории Ардатовского административного района различна, что связано со сложностью рельефа. Здесь выделено 5 ландшафтных районов: Сарка-Инсарский, Меня-Игнатовский, Игнатово-Алатырский, Заалатырский и Алатырский. Так, в агроландшафтах, вышедших из-под природных ландшафтов Сарка-Инсарского физико-географического района наиболее распространены I, III и IV типы. В Меня-Игнатовском физико-географическом районе преобладают III и IV типы. В Игнатово-Алатырском доминирует IV, а в Заалатырском – V тип агроландшафта. В Алатырском физико-географическом районе преобладает VI тип агроландшафта [7].



М : 1:500 000

Преобладающие типы местности

А3та - волнистые поверхности средних участков склонов, сложенные аллювиально-делювиальными отложениями терригенных пород с темно-серыми лесными почвами и оподзоленными черноземами

А4та - волнистые поверхности придолинных склонов, сложенные делювием терригенных пород с выщелоченными и луговыми черноземами

В1та - волнистые, пологоволнистые поверхности водораздельных пространств, сложенные элювием морен, залегающих на терригенных породах со светло-серыми и серыми лесными почвами

С2фб - плоские слабоволнистые междуречные пространства,сложенные флювиогляциальными отложениями на моренных суглинках и глинах с дерново-подзолистыми почвами

Д1дв - надпойменно-террасовые волнистые поверхности с эоловыми формами рельефа, сложенные древнеаллювиальными отложениями со слаборазвитыми песчаными почвами

Д2дв - надпойменно-террасовые пологоволнистые поверхности, сложенные древнеаллювиальными отложениями с дерновослабоподзолистыми почвами

Д3да - надпойменно-террасовые слабоволнистые поверхности, сложенные древнеаллювиальными отложениями со светло-серыми и серыми лесными почвами

ПОд - плоские поймы, сложенные современным аллювием, подстилаемые терригенными породами с пойменными почвами под лугами

Границы муниципальных образований

Рис. 1. Ландшафтная дифференциация в рамках сельских муниципальных образований Ардатовского района

Решение задачи состава и соотношения угодий в агроландшафтах в экологическом плане заключается в увеличении доли средостабилизирующих угодий, т.е. увеличении площади, занятой лесными насаждениями, сенокосами, пастбищами, многолетними травами, водой и др., с одновременным сокращением пашни. Разным удельным весом пашни можно управлять экологической напряженностью в агроландшафтах. В качестве придержки при проектирование устойчивых агроландшафтов правомерно использовать таблицу-шкалу, разработанную учеными Воронежского аграрного университета под руководством профессора М.И. Лопырева [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кочуров Б.И.* Экодиагностика и сбалансированное развитие : учеб. пособие. Москва ; Смоленск : Маджента, 2003.

2. *Реймерс Н.Ф.* Экологические основы управления сельскохозяйственным природопользованием // Сельскохозяйственная практика: противоречия, перестройки. М., 1989.

3. *Каверин А.В.* Экологическое планирование использования земельных ресурсов Мордовии // Вестник Мордовского университета. 1992. № 4.

4. *Ковда В.А.* Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. М., 1981.

5. *Бауэр Л., Вайничке Х.* Забота о ландшафте и охрана природы. М., 1971.

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

7. *Проектирование* и внедрение эколого-ландшафтных систем земледелия в сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области / под общ. ред. М.И. Лопырева. Воронеж : Изд-во ВГУ, 1999.

8. *Агроландшафтное* проектирование : метод пособие / под ред. проф. М.И. Лопырева. Воронеж : ВГАУ, 2006.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ЛАНДШАФТОВ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ДОЛИНЫ р. БАСАНДАЙКИ

Е.И. ЛЮДКЕВИЧ, З.Н. КВАСНИКОВА

Приводится характеристика морфологических единиц ландшафта исследуемого участка, анализируется изменение структуры природных и антропогенных комплексов за 70 лет.

STRUCTURE AND DYNAMICS OF LANDSCAPES IN THE MIDDLE OF THE BASIN OF THE RIVER BASANDAYKA

E.I. LYUDKEVYCH, Z.N. KVASNIKOVA

In this paper the characteristics of morphological landscape units investigated the site and analyze changes in the structure of natural and man-made systems for 70 years.

На современном этапе развития географической науки ландшафт рассматривается как открытая динамическая пространственно-временная система. Знание свойств, закономерностей структурной организации, режима функционирования и динамики ландшафтов позволяет научно обосновать вид использования ландшафта, определить величину максимально допустимых нагрузок, прогнозировать и предусматривать меры защиты от возможных неблагоприятных природных явлений.

Рациональное ведение хозяйственной деятельности должно учитывать динамику природных процессов с тем, чтобы осуществлять строительство и эксплуатацию промышленных, сельскохозяйственных и других объектов в наиболее благоприятных условиях. Наличие антропогенного фактора затрудняет изучение природной динамики ПТК, и наоборот, поэтому изучение как природной, так и антропогенной составляющей должно вестись одновременно.

Познание динамики ландшафта как интегрального процесса, охватывающего все подчиненные локальные геосистемы, и как важного аспекта его пространственно-временной организованности – далеко не решенная задача. Поэтому анализировать и прогнозировать динамику природно-антропогенных ландшафтов, которая может сильно сказываться на эффективности хозяйственной деятельности и иметь катастрофические для нее и природы последствия, весьма важно, но сложно.

Таким образом, исследования структуры ландшафтов и динамики в районах, подверженных активным антропогенным преобразованиям, является актуальным. Объектом исследования являются природные и антропогенные комплексы средней части бассейна р. Басандайки. Изучаемый район находится на юго-востоке Томской области, в пределах Томского административного района. Бассейн р. Басандайки расположен на юго-востоке Западно-Сибирской равнины, в пределах Томь-Яйского междуречья. Цель данной работы – анализ структуры и динамики ландшафтов ключевого участка. Для решения поставленной цели были выполнены

следующие задачи: рассмотрены теоретические вопросы по структуре и динамике природных и антропогенных комплексов; изучены природные условия территории; составлены ландшафтные карты; проанализированы структура и динамика ландшафтов ключевого участка.

Для анализа морфологической структуры и динамики природных и антропогенных комплексов выбран ключевой участок в средней части бассейна р. Басандайки. Этот участок характеризуется наибольшей антропогенной изменчивостью. Нами были построены две крупномасштабные типологические карты видов урочищ (1: 50 000). На первой карте показана современная структура геокомплексов. Для построения карты использовались топографическая карта (1985 г.), фондовые материалы кафедры географии, полевые исследования автора (2010 г.). Вторая карта построена по топографической карте 1943 г.

На исследуемом участке нами были выделены 4 типа местностей: выровненный пойменный, волнистый террасовый (1-я и 2-я террасы), полого-увалистый междуречный. Пойменный тип местности, представленный участками с выровненной поверхностью, иногда пологими склонами распространен повсеместно на всем протяжении р. Басандайки. Всего выделено два доминирующих урочища: пологие склоны поймы с зарослями кустарника на аллювиальных дерново-слоистых супесчаных почвах и выровненные участки с разнотравной луговой растительностью на аллювиальных дерново-слоистых супесчаных почвах.

Тип местности первой террасы в большей степени расположен на правом берегу р. Басандайки. Представлена терраса локально, отдельными участками. Доминирующим урочищем является выровненный участок с разнотравным лугом и кустарниками на дерновых супесчаных почвах. На первой надпойменной террасе также встречаются понижения с зарослями ивняка и разнотравьем.

Тип местности второй террасы в основном расположен на левом берегу р. Басандайки. Выделено 8 видов сложных урочищ. Доминирующих природных ландшафтов не наблюдается. Среди субдоминантных урочищ можно отметить волнистый участок со злаково-разнотравной растительностью на дерново-луговых супесчано-суглинистых почвах. Кроме того, на второй террасе находятся участки с кедровым лесом на темно-серых лесных суглинистых почвах. На северо-западе второй террасы расположены участки с сосново-берёзовым лесом на дерново-подзолистых супесчано-суглинистых почвах. На второй террасе к западу от с. Лучаново располагаются обширные сельскохозяйственные угодья. Практически все распаханы.

Междуречный тип местности представлен полого-увалистой и волнистой поверхностью. Выделено 14 видов сложных урочищ. Доминирующих природных ландшафтов не наблюдается. Среди субдоминантов можно выделить волнистый участок с берёзовым лесом на дерново-подзолистых суглинистых почвах, также полого-увалистый участок с кедровым лесом на серых лесных суглинистых почвах.

Исследуемая территория подвергается сильному антропогенному преобразованию. Кроме вышеуказанных сельскохозяйственных ландшафтов, представленных пашнями, здесь находятся пастбища с животноводческими помещениями, дороги, линии электропередач, карьер. В изучаемом районе также наблюдаются водохозяйственные объекты – пруды возле с. Лучаново и Богашево.

Из всех видов динамик, выделяемых различными учеными (Казаков, 2007; Колбовский, 2007), нами рассмотрены изменения структуры, связанные с антропогенной деятельностью. Период исследования – последние 70 лет. Таким образом, это

внутривековые динамические изменения (динамика развития). Сравнивая морфологическую структуру ландшафтов на картах можно сделать следующие выводы:

– Сократилась площадь природных ландшафтов. Во-первых, участки, занятые кедровыми лесами недалеко от с. Лучаново, стали заметно меньше. Вместо лесов появились сельскохозяйственные земли. Во-вторых, значительно сократилась площадь, занятая луговой растительностью, в основном на 2-й террасе, на юго-западе участка.

– Вместо вырубок в северо-восточном направлении исследуемого района появились сельскохозяйственные земли – пашни.

– Увеличилась площадь некоторых селитебных ландшафтов. Например, с. Федосеево поменяло название, теперь с. Богашево, и стало более крупным. Село Лучаново также увеличилось по площади, а с. Лоскутово вообще поменяло местоположение, в настоящее время оно находится с левой стороны железной дороги по направлению «Богашево – Томск». Некоторых сел не стало.

– Появились новые антропогенные ландшафты: автомобильные дороги. В настоящее время на исследуемой территории располагается карьер по добыче песка и глины, который с каждым годом увеличивается в размерах.

– В черте населенного пункта Лучаново изменилось русло р. Васильевка. На этой реке построили плотину, что привело к образованию пруда. Также создали пруд у с. Богашево.

– Недалеко от с. Лучаново в 1943 г. находился функционирующий стекольный завод. В 1990-х гг. его закрыли, и в настоящее время он не функционирует. Еще можно отметить, что к западу от с. Лучаново между пашнями были посажены лесополосы.

– При полевых исследованиях 2010 г. на территории исследуемого участка недалеко от карьера была обнаружена огромная свалка. В настоящее время свалка ликвидирована.

Таким образом, произошло изменение морфологической структуры ландшафтов: на исследуемом ключевом участке находится 30 сложных урочищ. А 70 лет назад на этой территории нами выделено 17 комплексов. В то же время произошло упрощение сложности рисунка ландшафта в некоторых частях ключевого участка. Например, в 1943 г. наблюдалась большая дробность пахотных участков: на северо-востоке исследуемого района пашни были мелкие по размерам, но их было много. В настоящее время эти участки были сформированы в одно целое.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Казаков Л.К.* Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования. М. : Академия, 2007.
2. *Колбовский Е.Ю.* Ландшафтоведение. М. : Академия, 2007.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

СИСТЕМНО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЦЕЛОСТНОСТИ ЛАНДШАФТА

Г.С. МАКУНИНА

Предложены теоретико-методологическая модель геофизической организации системной целостности ландшафта и понятие педобиострома как экологического индикатора качества его функционального состояния.

SYSTEM-GEOPHYSICAL ORGANIZATION OF THE GEOGRAPHICAL INTEGRITY OF LANDSCAPE

G.S. MAKUNINA

Theoretical-methodological model of the geophysical organization of the system integrity of landscape is suggested, as well as pedobiostrom notion which is interpreted as an environmental indicator of the functional state of landscape.

География XXI в. ориентирована на решение геоэкологических проблем окружающей среды с акцентом на прогнозирование и с учётом использования современных геоинформационных технологий. Это обстоятельство ставит географию перед необходимостью её приближения к точным наукам. Вместе с тем ориентирование на системный подход и математическое моделирование не приблизили физическую географию к открытию фундаментальных закономерностей и новых законов. Системный анализ не привел к четкому представлению о механизме организации географической целостности ландшафта (ГЦЛ). Изначально принятое аксиоматическое представление о формировании ГЦЛ в процессе массоэнергообмена между природными компонентами природно-территориального комплекса не раскрывает порядок действия самого механизма воспроизведения этого географического феномена. Замена понятия «ландшафт» понятием «геосистема» также не приблизило географов к раскрытию сути этого механизма. Однако в процессе решения геоэкологических проблем географы неизменно сталкиваются с острой востребованностью в теоретической модели организованности самого механизма организации ГЦЛ. Это необходимо для научного обоснования цепи развития в ландшафте деструктивных природно-антропогенных процессов и мероприятий по их предотвращению.

Нерешенность проблемы формирования ГЦЛ и отход от восприятия фундаментального значения понятия «ландшафт» в современной географии упираются, на наш взгляд, в отсутствие геофизического взгляда на механизм работы «геосистемы» – ландшафта. Не было выработано представление о геофизической системе ландшафта (ГФСЛ) как главного на земной поверхности системообразующего механизма, его энергетической организации и участия в формировании компонентной (морфологической) и геохимической структур.

Очевидность геофизической заданности генетического происхождения географических, равно как и геологических, объектов вытекает из геофизической сути зарождения планет в космическом пространстве и совместного действия около- и внутрипланетных геофизических сил как энергетического каркаса развития на Земле физико-географических процессов. Различия в энергетических потенциалах разных ландшафтов предопределены их геолого-географическим местоположением относительно поступления на поверхность солнечной радиации (её интенсивности, цикличности и ритмичности), а также разными потенциалами гравитационной энергии рельефа (перепады высот, эрозионное и тектоническое расчленение) и особенностями в залегании пород и их геофизических свойств (тепло-влагопроводность, тепло-влагоемкость, смачиваемость и др.). Эти геофизические различия подчеркивают фундаментальное значение для географии понятия «геолого-географическое местоположение» (ГГМ) объектов на земной поверхности.

В геосферах географической оболочки и её природных ландшафтах развитие и интенсивность всех физико-географических процессов, в их определении академиком А.А. Григорьевым [1], задаются геофизическими условиями ГГМ. Геофизическая среда ландшафтов характеризуется абсолютными значениями и градиентами температуры, влагосодержания, атмосферного давления, соотношением температуры и увлажнения, их стратификацией в атмосфере и породах (почвогрунтах), а также гравитационной энергией и тепло-воднофизическими свойствами морфолитогенной основы (рельефа и пород). Однако для раскрытия механизма работы геофизической системы ландшафта важно иметь представление не только о геофизических показателях как таковых, но и, главное, об организации её энергетической структуры и взаимодействии составляющих [2].

В геофизической системе природного ландшафта значения геофизических характеристик определяется двумя группами геофизических факторов, каждая из которых выполняет в ГФСЛ вполне конкретные геофизические функции. Последние определяют принадлежность геофизических факторов к главному (первому) энергетическому уровню ГФСЛ или к производному от него второму энергетическому уровню ГФСЛ. В природном ландшафте главная энергетическая функция ГФСЛ состоит в возбуждении и поддержании теплообмена между атмосферой и земной поверхностью. Теплообмен задается совместным действием солнечной радиации, альбедо земной поверхности, атмосферной циркуляцией (адвекция тепла, энергия ветра) и геофизическими свойствами морфолитоструктуры в её функции перераспрелеления тепла. Эту группу факторов, стимулирующих теплообмен, мы относим к первому (ведущему), или теплоэнергетическому, уровню организации ГФСЛ.

Теплообмен между атмосферой и земной поверхностью генерирует влагооборот – это второй энергетический уровень ГФСЛ, на котором происходит трансформация метеорологических процессов в гидрологические. В системе влагообмена в ландшафте четко различаются две ветви: сток и вертикальный биогеофизический влагооборот (инфильтрация влаги, процессы десукции влаги корневой системой и транспирации). Одновременное участие рельефа и пород в функции перераспределения и влаги, и тепла определяет важнейшее значение морфолитоструктуры как связующего звена между двумя уровнями энергетической организации ГФСЛ. Если сток выполняет функцию латеральной связи катенарно соподчинённых природных комплексов, то биогеофизический влагооборот формирует экологическое

ядро ландшафта. Он охватывает растительность и почву, определяет геофизические условия жизнедеятельности важных для них почвенных микроорганизмов и их видовые смены. Система «почвы – микроорганизмы – растительность» образует экологически целостный «организм» – педобиострom ландшафта. Это главный результат работы ГФСЛ. Педобиострom выполняет роль экоиндикатора структурно-функционального состояния ландшафта, является зеркалом функционирования его геофизической системы, которая обеспечивает и контролирует устойчивость педобиострома, его компонентную и геохимическую организацию, продуктивность почв и биоты. Интегральными показателями качества функционирования ГФСЛ и его производной педобиострома являются величины стока и биопродуктивности, а также сохранность геохимических барьеров в почвах педобиострома и его биоразнообразия.

К важнейшим экологическим свойствам педобиострома относятся его сенсорность как реакция живого вещества на изменения тепла и влаги, а также воспроизводство биомассы и плодородия почв. Острая ответная реакция педобиострома на изменения тепловлагооборота в ландшафте, которая сопровождается значительными отклонениями в его биопродуктивности и биоразнообразии, воспринимаются как сигнал опасности для устойчивости географической целостности ландшафта, соответственно и его устойчивого развития. Антропогенная дестабилизация даже отдельных составляющих ГФСЛ порождает геоэкологические проблемы. С антропогенного нарушения структуры педобиострома начинается дестабилизация процесса тепловлагооборота на данном ГГМ. Потеря целостности педобиострома обусловливает развитие деструктивных экзогенных процессов и нарушение естественных закономерностей в миграции химических элементов.

При сохранении квазистационарности форм рельефа и пород в качестве потенциальной меры интенсивности переноса веществ в педобиостроме нами рассматривается гидротермический инвариант ландшафта, который задаётся системой интервалов годовых среднемноголетних показателей атмосферных осадков, стока и влагообеспеченности: осадки минус испаряемость. Это понятие позволяет глубже раскрыть геофизическую природу и взаимосвязь (соотношение) всех процессов в ландшафте, которые принимают участие в формировании компонентной и геохимической структуры через потоки тепла и влаги. Важно иметь в виду, что на протяжении одной природной зоны на расстоянии 70–100 и более километров гидротермический инвариант видов, подродов и родов ландшафтов количественно изменяется по тем или иным определяющим его показателям. Поэтому при сходной геолого-геоморфологической основе возможны различия соседних ландшафтов по интенсивности отдельных процессов, что находит отражение в морфологических признаках компонентов педобиострома.

Концепция геофизических систем ландшафтов через понятие «гидротермический инвариант» (ГТИ) ландшафта позволяет подойти к решению ряда важных геоэкологических проблем: констатировать пространственные различия ландшафтов по интенсивности транспортировки в них веществ; характеризовать пороговые значения гидротермических показателей, контролирующих экологическую устойчивость природных комплексов; научно обосновать устойчивое развитие компонентов при колебаниях значений гидротермических показателей в пределах гидротермического инварианта ландшафта и др. Внутризональные виды соседних ландшафтов со сходными геолого-географическими признаками, но характеризу-

ющиеся разными и в то же время близкими значениями интервалов параметров своих гидротермических инвариантов, могут быть объединены в ландшафтно-геофизические системы с близкой реакцией на антропогенные воздействия определенного вида и силы. Выход на научное обоснование геоэкологического картографирования и прогнозирование на основе концепции геофизических систем ландшафтов определяет новые горизонты развития теории и методологии природной географии. Прежде всего, это острая необходимость в корректировке понятий и терминов, особенно представлений в отношении ведущей роли в ландшафтогенезе морфолитогенной основы как таковой. Морфолитогенная основа позволяет в первом приближении выделить границы ландшафта, но окончательный вариант их проведения дает анализ участия морфолитоосновы в процессах тепловлагооборота и формирования структуры педобиострома. Разработка теории геофизических систем ландшафтов со всей очевидностью относится к приоритетным направлениям географии и геоэкологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Григорьев А.А.* Закономерности строения и развития географической среды // Избранные теоретические работы. М. : Мысль, 1966.

2. *Макунина Г.С.* Геофизические системы ландшафтов // География и природные ресурсы. 2011. Т. 32, № 4.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ЛАНДШАФТЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ оз. ШИРА

Е.В. МЯЧИНА, И.В. КОЗЛОВА

Работа посвящена исследованию природно-территориальных комплексов окрестностей оз. Шира. Дана характеристика основных черт и закономерностей физико-географических условий исследуемой территории, проведен анализ морфологической структуры ландшафтов ключевого участка.

THE NATURAL AND TERRITORIAL COMPLEXES OF THE SHIRA LAKE

E.V. MYACHINA, I.V. KOZLOVA

Work is devoted to research of natural and territorial complexes of vicinities of the Shira lake of the Hakasiya Republic. The characteristic of the main lines and regularities of physgeographical conditions of the studied territory is given, the analysis of morphological structure of landscapes of the chosen site is carried out.

Своеобразие геологического происхождения и специфические климатические условия территории Ширинского района предопределили особый научно-образовательный интерес к данному региону. Оз. Шира относится к числу водоемов, изучение которых является предметом международных программ, на его берегах расположен научный стационар Института биофизики Сибирского отделения Российской академии наук. В непосредственной близости расположены полевые, учебные базы ведущих университетов Томска, Красноярска и Новосибирска. Всё вышеперечисленное определяет актуальность проводимых исследований и интерес к данной территории. Кроме того, в последние десятилетия Ширинский район стал популярным местом отдыха не только среди жителей Сибири, но и всей России, ближнего зарубежья, а плодородные степные земли межгорных котловин с древности и по сей день используются под посевы, пастбища и сенокосы. В пределах рассматриваемой территории находится охраняемый участок «Озеро Шира» заповедника Хакасский, цель которого – сохранение уникальных ландшафтов, их растительности и животного мира.

Целью данного исследования является изучение структуры природно-территориальных комплексов окрестностей оз. Шира.

Природные условия Ширинского района определяются сочетанием основных компонентов природы и характеризуются расположением территории в Чулымо-Енисейской впадине, которая входит в состав Минусинской котловины, рельеф представлен обширными равнинами, грядами холмов, которые переходят в низкогорья и горы, а также межгорными впадинами, резко континентальным климатом, внутренними водами, обыкновенными и южными черноземными, а также аллювиальными, лугово-черноземными почвами, богатым растительным и животным миром. Таким

образом, рассмотренные природные условия Ширинского района определяют формирование современной ландшафтной структуры исследуемой территории.

Согласно геоморфологическому районированию окрестности оз. Шира относятся к субравнинному Ширинскому району. Рельеф участка разнообразный, преимущественно равнинный. Изучение территории производилось согласно методу ключевых участков. В результате составлена типологическая ландшафтная карта в масштабе 1:100 000. Ландшафты окрестностей оз.а Шира включают следующие типы местности: древняя котловина озера, межгривная равнина, куэстово-грядовая возвышенность. На территории доминирует межгривная равнина. В северо-восточных и юго-западных частях ключевого участка симметрично относительно оз. Шира расположены участки с куэстово-грядовой возвышенностью и межгривной равниной. Древняя котловина озера включает 10 урочищ. На исследуемой территории доминирует урочище «пологий прибрежный участок озера с садовыми насаждениями на слоистых озерно-аллювиальных супесчаных почвах», расположенное по северным и западным берегам озера (рис. 1), субдоминантное урочище «слабоволнистая древняя котловина озера с разнотравно-осоковым лугом на озерно-аллювиальных слоистых суглинистых почвах» расположено преимущественно в восточной части данного типа местности. В юго-восточной части озера встречается участок с лиственнично-березовым лесом. Также в юго-восточной части можно наблюдать заболоченные участки дельты р. Сон и участки, расположенные на засоленных почвах.

Межгривная равнина включает 11 урочищ. Урочище «пологая поверхность межгривной равнины со злаково-разнотравным лугом на лугово-черноземных суглинистых почвах» расположено в северо-западной части ключевого участка является доминантным, субдоминантное – «выровненный участок межгривной равнины с пашнями на антпропогенно-нарушенных почвах» располагается симметрично относительно оз. Шира. Хотелось бы отметить, что в юго-восточной части данного типа местности встречаются участки с тополево-березовым лесом, а также заболоченный участок с тростниково-осоково-камышовыми зарослями. В западной части межгривной равнины можно наблюдать селитебные ландшафты.

Куэстово-грядовая возвышенность включает 3 урочища. Доминирующим является урочище «волнистый участок куэстово-грядовой возвышенности с разнотравной растительностью на обыкновенных черноземных суглинистых почвах», расположенное в северо-восточной части ключевого участка, субдоминантное – «понижения куэстовых гряд со злаково-разнотравной степью на обыкновенных черноземных супесчаных почвах» – расположено в юго-западной части ключевого участка. Почвы на изучаемой территории представлены в основном озерно-аллювиальными и обыкновенными черноземными.

Современная территория к юго-востоку от оз. Шира в прошлом подвергалась воздействию неоднократной трансгрессии озерных вод. По геологическим данным, происходит общее усыхание озера с некоторыми циклическими колебаниями уровня. В настоящее время наблюдается небольшая трансгрессия озера, изменяющая облик прилегающих к берегу ландшафтов. Лиственнично-березовый лес на южном берегу озера подвергается постепенному затоплению, ранее заболоченная отмель с тростниковыми зарослями в восточной части озера сегодня полностью ушла под воду (рис. 2). Повышение уровня озерных вод происходит по причине увеличения стока р. Сон, связанного, вероятно, с созданием в 1960-х гг. Красноярского водохранилища и общим увлажнением и смягчением климата прилегающих территорий.

Ландшафты окрестностей озера Шира



Условные обозначения

Озеро
Реки
Линии электропередач
Тропы
Асфальтированная дорога

1 Выровненный участок древней котловины озера с разнотравно-вейниковой степью на слабозасоленных слоистых озерно-аллювиальных суглинистых почвах
2 Заболоченные протоки дельты р.Сон с тростниковыми зарослями на слабозасоленных луговых слоистых суглинистых почвах
3 Прибрежный участок озера с садовыми насаждениями на слоистых озерно-аллювиальных супесчаных почвах
4 Выровненная древняя котловина озера с лиственнично-березовым лесом на каменистых маломощных дерновых супесчаных почвах
5 Полого-волнистый участок древней котловины озера с облепиховыми зарослями на среднемощных обыкновенных черноземных супесчаных почвах
6 Слабоволнистая древняя котловина озера с крупнодерновинной разнотравно-вейниковой степью на засоленных слоистых озерно-аллювиальных супесчаных почвах
7 Слабоволнистая древняя котловина озера с разнотравно-вейниковой растительностью на озерно-аллювиальных суглинистых почвах
8 Слабоволнистая древняя котловина озера с разнотравно-осоковым лугом на озерно-аллювиальных слоистых суглинистых почвах
9 Слабоволнистая древняя котловина озера с тростниково-заболоченным лугом на озерно-аллювиальных слоистых суглинистых почвах
10 Слабо-заболоченная выровненная древняя котловина озера с тростниковыми зарослями на засоленных озерно-аллювиальных слоистых суглинистых почвах
11 Заболоченная депрессия на межгривной равнине с тростниково-осоково-камышовыми зарослями на гидроморфных луговых суглинистых почвах
12 Наклонная межгривная равнина с мелкодерновинной злаково-разнотравной степью на обыкновенных черноземных супесчаных почвах
13 Наклонная межгривная равнина со злаковым разнотравным лугом на лугово-черноземных суглинистых почвах
14 Наклонная слабохолмистая межгривная равнина с мелкодерновинной злаково-разнотравной степью на южных черноземных супесчаных почвах
15 Пологая поверхность межгривной равнины со злаково-разнотравным лугом на лугово-черноземных суглинистых почвах
16 Слабонаклонная межгривная равнина с тополево-березовым лесом на маломощных дерновых супесчаных почвах
17 Выровненный участок межгривной равнины с овсецово-крупнодерновинной растительностью на обыкновенных черноземных супесчаных почвах
18 Выровненный участок межгривной равнины с пашнями на антропогенно-нарушенных почвах
19 Наклонная межгривная равнина с крупнодерновинной злаково-разнотравной степью на обыкновенных черноземных супесчаных почвах
20 Пологая поверхность межгривной равнины с мелкодерновинной разнотравно-злаковой степью на обыкновенных черноземных супесчаных почвах
21 Слабоволнистый участок межгривной равнины с злаково-разнотравной луговой растительностью на обыкновенных черноземных суглинистых почвах
22 Кустовая гряда с крутым южным и пологим северным склоном с злаково-разнотравной растительностью на южных черноземных суглинистых почвах
23 Понижения кустовых гряд со злаково-разнотравной степью на обыкновенных черноземных супесчаных почвах
24 Волнистый участок кустово-грядовой возвышенности с разнотравной растительностью на обыкновенных черноземных суглинистых почвах
Селитебные ландшафты

Рис. 1. Ландшафтная карта ключевого участка окрестностей оз. Шира

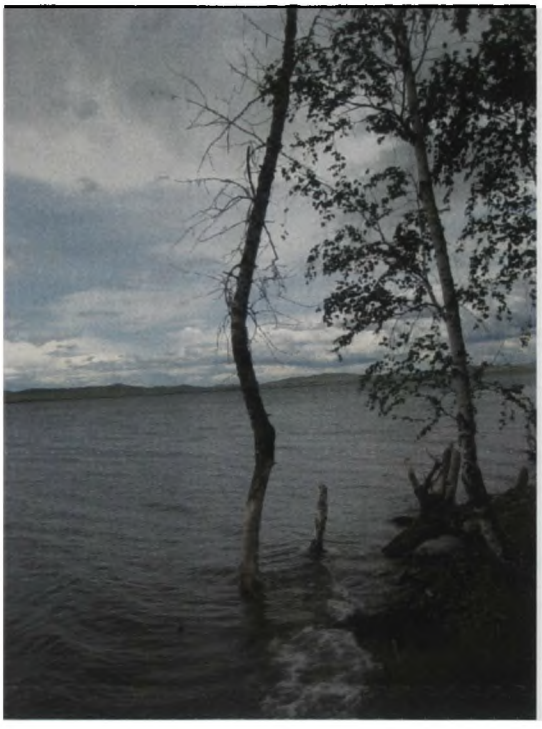


Рис. 2. Постепенное затопление лиственнично-березового леса (фото Е.В. Мячиной)

Хотелось бы также отметить, что заповедный участок, расположенный в юго-восточной части исследуемой территории, до 1991 г. активно использовался в сельскохозяйственных целях. Нередок выпас крупного рогатого скота на лугах в долине р. Сон, всю заповедную территорию пересекает множество грунтовых дорог, ныне используемых только сотрудниками заповедника.

Антропогенное влияние на ландшафты выражается интенсивной рекреационной нагрузкой в связи с наплывом туристов, особенно в теплое время года, а также в близости автомобильной трассы Шира – Абакан, где происходит нарушение естественного движения грунтовых вод с прилегающей куэстово-грядовой возвышенности.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

СТРУКТУРА ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ БЕССТОЧНЫХ ОЗЕР НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ

О.С. СЕМКИНА

Анализируются результаты полевых ландшафтных исследований в окрестностях крупных озерных котловин в юго-западной части Чулымо-Енисейской котловины. Полученные данные объединены в таблицу.

STRUCTUREOF NATURALLANDSCAPES OFTHE AREACLOSED LAKESTHE SOUTH-WEST CHULYM-YENISEI DEPRESSION

O.S. SEMKINA

The author analyzes the results of the field of landscape studies in the vicinity of large of lake hollows in south-western part of the Chulym-Yenisei depression. These data combined in the table.

В юго-западной части Чулымо-Енисейской котловины расположено множество крупных и мелких озер. В тектонических впадинах сформировались такие крупные озера, как Беле, Шира, Иткуль, Тус, Джирим, а также ряд более мелких, например Утичьи, Слабительные и многие другие. Многие из них высоко минерализованы. Совокупность природных условий, таких как широкое развитие соленосных верхнедевонских пород, слагающих дно большинства котловин, куэстово-грядовый рельеф в периферии тектонических впадин, резко континентальный климат, распространение преимущественно степной и болотно-луговой растительности, предопределила ландшафтное своеобразие котловин этих озер.

А.А. Мистрюков выделяет здесь особый геоморфологический район – Ширинскую субравнину – и характеризует его как «сочетание структурных останцово-денудационных форм и слабовсхолмленных мелкобугристых равнин» [2. С. 91].

Попытка физико-географического районирования была предпринята и В.М. Котляковым. Данная область была отнесена им к Июсо-Ширинскому подрайону Чулымо-Енисейского равнинного и холмистого степного и лесостепного района. Июсо-Ширинский район он характеризует как «холмистый и котловинный с солонцевато-степной растительностью на южных черноземах в комплексе с солонцами» [1. С. 65].

Ландшафтные исследования проводились автором в 2009–2011 гг. на территории трех кластеров заповедника «Хакасский»: «Озеро Беле», «Озеро Шира», «Озеро Иткуль» – с целью фиксации современного состояния природно-территориальных комплектов на заповедной территории для возможности наблюдения их дальнейшей динамики. За данный период автору удалось проследить основные пространственные закономерности распределение ландшафтов.

Территория исследования выбрана не случайно, так как заповедные земли – единственные участки района исследования, сохранившие естественный облик, не подвергшиеся распашке либо не обрабатываемые со времени перехода в статус заповедных. Помимо заповедных земель исследовались и близлежащие окрестности озер, от куэстовых гряд в периферии до заболоченных и скалистых побережий озер, а также описаны долины принимаемых озерами водотоков (р. Сон, р. Карыш). Таким образом, была достигнута репрезентативность выбранных ключевых участков для характеристики всей Ширинской субравнины.

Стоит упомянуть и об антропогенном влиянии на ландшафты котловин озер: распашка, туризм, выпас крупного рогатого скота и степные палы. Сельхозугодьями занята вся территория вокруг озер, исключая лишь заповедные и неудобные для земледелия земли. При распашке нарушается естественное почвенное строение, уничтожается степная растительность; при дальнейшей обработке в почву привносятся чужеродные химические вещества в качестве удобрений и ядов для сорняков и вредителей полей. Наибольшее воздействие оказывает неорганизованный туризм на побережьях озер. При этом происходит вытаптывание, уплотнение почв, скопление бытового и строительного мусора и, как следствие, появление синантропных животных и растений, вытесняющих естественные виды. Выпас крупного рогатого скота тысячелетиями практиковался коренным населением на данной территории и, вероятно, непосредственно участвовал в формировании современного облика ландшафтов. В настоящее время на заповедной территории местным жителям разрешается пасти крупный рогатый скот в небольшом количестве, что способствует поддержанию естественного облика целинных степей. Неконтролируемые степные палы способны быстро перемещаться по степи и нередко наносят большой ущерб заповедным землям. Весной 2011 г. на северном побережье оз. Шира были полностью выжжены садовые насаждения. Лишь около трети кустарников смогли выпустить новые живые побеги.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Котляков В.М.* Опыт физико-географического районирования Минусинской котловины // Землеведение : сборник Московского общества испытателей природы. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1963. Т. VI.

2. *Мистрюков А.А.* Геоморфологическое районирование Назаровско-Минусинской межгорной впадины. Новосибирск, 1991.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ОЦЕНКА СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АНТРОПОГЕННО ИЗМЕНЕННЫХ БОЛОТНЫХ ГЕОСИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

А.А. СИНЮТКИНА

Представлена методика оценки структурно-динамического состояния антропогенно измененных болотных геосистем. Рассмотрены последствия нарушения стока вследствие строительства автодорог через заболоченные территории, дан прогноз восстановления нарушенных болотных геосистем.

DYNAMIC AND STRUCTURE STATE OF ANTHROPOGENIC CHANGES MIRE GEOSYSTEMS ESTIMATION ON THE EXAMPLE OF TRANSPORT BUILDING

A.A. SINYUTKINA

The article presents a method of estimation the structural-dynamic state of anthropogenic changes wetland geosystems. We consider the consequences of violations of runoff due to construction of roads through the wetlands and the forecast return of disturbed wetland geosystems to its original state.

Для оценки современного состояния и возможности восстановления антропогенно нарушенных болотных ландшафтов необходимо применение методов, основанных на анализе структурно-динамического состояния геосистемы с комплексным рассмотрением как отдельных компонентов, так и связей между ними. Среди антропогенных изменений встречаются как обратимые, так и необратимые. Они ускоряют или замедляют развитие комплекса, способствуют переходу ПТК из одной фазы или подфазы в другую. Под фазой (подфазой) развития понимается многолетнее состояние, характеризующееся необратимыми изменениями природных компонентов ПТК при сохранении общего набора процессов: переход почв в иной вид, сукцессии растительности, появление или исчезновение отдельных фаций и урочищ. Вмешательство человека может нарушить один или несколько компонентов или условия внешней среды в любой из фаз развития ПТК. При этом возможны три варианта: 1) ПТК остаются в той же фазе и подфазе развития; 2) ПТК переходят в одну из подфаз фазы смены; 3) происходит смена ПТК [1]. Степень антропогенной измененности ПТК определяется по отношению к узловым точкам его жизни. На основе этого выделяются следующие степени изменения ПТК: 1) ПТК называются слабоизмененными, если в них антропогенный фактор не привел к смене одной фазы или подфазы другой. Нарушению подвергаются только отдельные компоненты ландшафта, возможно восстановление исходного состояния ПТК; 2) среднеизмененные ПТК характеризуются переходом в раннюю подфазу фазы смены. Смена сопровождается формированием геоматических условий нового ПТК. Ранняя подфаза смены наступает при появлении отдельных видов растений, нехарактерных для ПТК, и слабых признаках смены типа почвообразовательного процесса. При средней степени изменения ПТК возможность восстановления исходного состояния исчезает; 3) сильноизмененными

следует считать ПТК, которые перешли в среднюю подфазу фазы смены: увеличивается число нехарактерных для старого ПТК растений, смена процесса почвообразования более выражена; 4) очень сильные изменения ПТК сопровождаются полной сменой комплекса. Рубеж между фазами смены и зарождения нового ПТК отмечается, когда свойства новой геомы уже сформировались, но отбор новой биоты, соответствующей ей, только начинается, и новые почвы не образовались. Момент смены типа почвообразования является узловой точкой в развитии ландшафта. Смена типа почвообразования есть смена инварианта [1].

Целью работы является рассмотрение антропогенных изменений болотных геосистем после строительства автодорог, которое оказывает большое влияние на ПТК вследствие нарушения стока. Длительное стояние воды влечет за собой деструктивное воздействие на почвенный и растительный покров геосистем. В большинстве случаев при подтоплении лесных или луговых территорий отмечается смена типа почвообразования с дернового на болотный, что свидетельствует о сильной или очень сильной степени изменения ПТК. При подтоплении участков болот происходит смена растительного покрова с древесного на кустарничково-травяной или травяной, изменяется вид торфа, но общая направленность почвообразовательного процесса не меняется, это свидетельствует об изменении ПТК в средней степени. Рассмотрим последствия подтопления на примере ключевых участков, расположенных на территории Томской области.

Участок 1 расположен в пойме ручья, пересекающего трассу Колпашево – Белый Яр, и представляет собой древесно-кустарниково-травяное болото на первой надпойменной террасе р. Кеть в окрестностях с. Усть-Речка. Микрорельеф участка кочковатый со средней высотой осоковых кочек 50 см, что свидетельствует о периодическом затоплении участка. Древесный ярус представлен сосной и березой (сомкнутость крон 20%). В целом состояние древесного яруса хорошее, но присутствует несколько экземпляров сухой березы, погибших, по-видимому, из-за высокого уровня болотных вод. Ближе к обводненному участку древесная растительность отсутствует и здесь расположены густые ивовые заросли, что обусловлено избыточным увлажнением в течение длительного времени. В травяном покрове с общим проективным покрытием 70% преобладают осоки, вейник, сабельник. Мощность торфяной залежи 1,75 м. Нижние горизонты торфяной залежи представлены ивовым низинным торфом, верхний – низинным сосновым. Анализ строения торфяной залежи показал, что до строительства дороги данный участок представлял собой древесное низинное болото. После строительства дороги произошло подтопление участка и в связи со сменой режима увлажнения начала происходить смена растительности на кустарниково-травяную. Таким образом, участок 1 можно отнести к среднеизмененным ПТК.

Участок 2 расположен у трассы Колпашево – Белый Яр на третьей надпойменной террасе р. Кеть в районе с. Юдино. Микрорельеф кочковатый. Древесный ярус отсутствует. Отмечены сухие экземпляры сосен высотой 7–8 м, погибшие в результате высокого уровня болотных вод. В подросте встречаются отдельные экземпляры угнетенной березы. Кустарничковый ярус образован кассандрой, подбелом с общим проективным покрытием 50%. Проективное покрытие травами составляет 80%. Распространены осока и пушица. Моховой покров отсутствует. Мощность торфяной залежи составляет 2,75 м. У трассы отмечены заросли камыша. Сухие экземпляры сосен свидетельствуют о смене древесного болота на кустарничково-травяное. В связи со сменой режима увлажнения без смены почвообразовательного процесса рассматриваемый участок можно отнести к среднеизмененным ПТК.

Участок 3 расположен на второй надпойменной террасе р. Кеть в окрестностях п. Белый Яр в 10 м от трассы. Древесный ярус отсутствует, отмечены сухие экземпляры сосен. Подрост не выражен, отдельные экземпляры сосны и березы в угнетенном состоянии. В кустарничковом ярусе с проективным покрытием 50% произрастают клюква и кассандра. Проективное покрытие травяного покрова 50%. Преобладает осока, менее распространен хвощ топяной и белокрыльник. Проективное покрытие сфагновыми мхами 70%. Почвенный покров отсутствует. На суглинистой подстилающей породе расположена сплавина мощностью 1 м. До строительства дороги участок был занят суходольной сосновой растительностью. В результате строительства дороги произошло подтопление с последующим образованием сплавины. Таким образом, началось заболачивание данного участка. В настоящее время происходит смена типа почвообразования, поэтому данный участок следует отнести к очень сильноизмененным ПТК.

Участок 4 относится к хвощовому болоту и расположен в 50 м от трассы на второй надпойменной террасе р. Чулым в районе с. Тегульдет. Микрорельеф слабоволнистый с понижением глубиной 0,5 м. Древесный ярус отсутствует. Встречаются отдельные экземпляры ивы. Общее проективное покрытие травами составляет 95%. Наиболее распространен хвощ, встречаются белокрыльник и сабельник. Мощность торфяной залежи составляет 1,6 м, она образована древесно-хвощовым торфом. На глубине 40–50 см расположен слой слаборазложившихся древесных остатков, перекрытый неразложившимися хвощовыми остатками. Это, возможно, объясняется быстрым усыханием древесной растительности вследствие подтопления территории после строительства дороги. Участок относится к средней степени изменения ПТК.

Участок 5 расположен на осоково-хвощовом болоте в 100 м от трассы на второй надпойменной террасе р. Чулым в районе с. Куяновская Гарь. Через болото протекает ручей шириной 40 см. Микрорельеф поверхности болота кочковатый. Древесный ярус отсутствует. Отмечены сухие стволы сосен (высота 5–7 м, диаметр 10 см) и березовые пни (высота 1 м, диаметр 7 см). На площади 100 м^2 присутствуют 15 экземпляров сухих деревьев. На буграх встречаются отдельные экземпляры ивы. Травяной покров образован хвощом топяным, осокой и др. Проективное покрытие травяным ярусом 100%. На буграх встречаются сфагновые мхи с общим проективным покрытием 20%. Мощность торфяной залежи 3,2 м. До строительства дороги на данном участке располагалось сосново-березово-сфагновое болото, которое после подъема уровня болотных вод сменилось на осоково-хвощовое болото.

Общим для большинства участков является высокий уровень стояния болотных вод – у поверхности болота или выше; отмечается усыхание древесной растительности и зарастание более влаголюбивыми видами (хвощ, белокрыльник). В зависимости от прежних условий происходит изменение ПТК средней (при подтоплении болот) или сильной (при подтоплении суходольных участков) степени. В связи со сменой режима увлажнения и в некоторых случаях типа почвообразовательного процесса возможность восстановления исходного состояния исчезает.

Таким образом, изучение структурно-динамической организации с комплексным рассмотрением компонентов природно-территориальных комплексов позволяет выявить фазы развития антропогенно-измененных болотных ландшафтов, оценить степень их изменения и возможность восстановления в исходное состояние.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мамай И.И.* Динамика и функционирование ландшафтов : учеб. пособие. М. : Изд-во Моск. ун-та, 2005.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ТОПЧИХИНСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ)

Е.В. СМЕРДОВА, И.В. КОЗЛОВА

Рассмотрены принципы организации и функциональное зонирование территории Топчихинского района Алтайского края.

FUNCTIONAL ZONING OF TERRITORY (ON AN EXAMPLE TOPCHIKHINSKY AREA OF ALTAI KRAI)

E.V. SMERDOVA, I.V. KOZLOVA

In work principles of the organization and functional zoning of territory are considered, an environment of Topchihinsky area of Altay territory is studied.

Основная цель функционального зонирования – выделение в пределах территории относительно однородных по природным особенностям и техногенной нагрузке участков для рационального хозяйственного использования земель с учётом геоэкологической ситуации. Актуальность подобного рода работы объясняется прежде всего необходимостью разработки проектов благоустройства территорий не только городских, но и муниципальных образований и обоснования комплекса мер по охране, защите и реабилитации компонентов природного комплекса. Первым шагом в решении данной задачи представляется оценка существующего положения и выявление основных причин и источников негативного воздействия на компоненты природного комплекса. В этой связи оценка существующего использования территории и выявление наиболее «неблагоприятных» с точки зрения техногенного воздействия участков представляется современной и необходимой задачей.

Функциональное зонирование территории позволяет определить основную специализацию района, что необходимо для устойчивого развития территории. Также в ходе проведения функционального зонирования выделяют особо охраняемые природные территории (ООПТ) для сохранения естественных природных ландшафтов.

Концепция устойчивого развития сельской местности в России, а именно к таким территориям относится Топчихинский район Алтайского края, является важнейшим аспектом государственной стратегии в составе социальных программ страны.

Топчихинский район расположен практически в центральной части Алтайского края. Территория района разделена руслом Оби на две неравные части – западную (большую) левобережную и восточную (соответственно меньшую) правобережную (рис. 1).



Рис. 1. Географическое положение Топчихинского района Алтайского края [3]

Общая площадь Топчихинского района составляет 3 301 км^2, что соответствует 15-му месту среди районов Алтайского края. Протяженность с севера на юг – 50 км, с запада на восток – около 100 км [3].

Функциональное зонирование, режим и порядок использования территории Топчихинского района устанавливаются в соответствии с генеральными планами территорий соответствующих уровней, а также нормативными правовыми актами Топчихинского района и органов местного самоуправления. На основе функционального зонирования устанавливаются территории определенного назначения с закреплением за каждой из них в законодательном порядке приоритетных функций и соответствующих режимов ее использования [7].

Функциональное зонирование территории Топчихинского района устанавливается в схеме масштаба 1:50 000 и используется при принятии решений по вопросам организации территории Топчихинского района.

Объекты организации и функционального зонирования территории Топчихинского района [6]:

1. Объектами организации и функционального зонирования являются территория Топчихинского района, территории поселений и территории особого градостроительного и специального регулирования.

2. Территория Топчихинского района подразделяется на:

– городские (урбанизированные) территории с высоким уровнем социально-экономического развития. В состав городских территорий входят городские и тяготеющие к ним сельские поселения, промышленные зоны, инженерно-транспортная инфраструктура;

– природные территории, преимущественно занятые землями сельскохозяйственного назначения, лесными угодьями, землями природоохранного, природозаповедного, рекреационного и историко-культурного назначения. Сельская система расселения включает сельские населенные пункты, прилегающие к ним сельскохозяйственные угодья, леса и другие территории, обеспечивающие формирование благоприятных условий жизнедеятельности сельского населения.

3. В составе объектов организации территории Топчихинского района выделяются территориальные объекты особого градостроительного и специального регулирования: особо охраняемые природные территории, территории историко-культурного и природного наследия, особо ценные и ценные земли сельскохозяйственного назначения, системы расселения, пригородные зоны, водоохранные зоны, другие территории специального назначения.

Функциональное зонирование территории Топчихинского района Алтайского края осуществлялось в три этапа [1, 4].

На первом этапе на основе анализа ландшафтной структуры и сложившегося природопользования были выявлены основные и хозяйственные особенности территории района в целом. Среди них: невысокое ландшафтное разнообразие, обусловленное незначительными превышениями и положением в центральной части Алтайского края; преобладание равнинного рельефа, способствующее низкой интенсивности экзогенных процессов и высокой устойчивости природных комплексов к антропогенным нагрузкам; развитие, главным образом, сельскохозяйственного, лесохозяйственного и рекреационного направлений природопользования.

На втором этапе зонирования к отдельным ландшафтным выделам и частям района были применены 4 группы критериев: экологическая, эстетическая, культурно-историческая ценность ландшафтов; сложившиеся традиции природопользования; наличие рекреационной инфраструктуры; расположение населенных пунктов.

В результате было выделено 4 категории земель, границы которых в различной степени перекрываются:

– земли, включающие природные комплексы, по разным причинам требующие особой охраны;

– земли различной интенсивности рекреационного природопользования;

– земли традиционного природопользования;

– земли населенных пунктов.

На третьем этапе в соответствии с приоритетным направлением использования были выделены основные функциональные зоны, отличающиеся по возлагаемым на них задачам, режиму охраны и природопользования.

Учитывая приведенные выше критерии, в пределах Топчихинского района авторами выделены следующие функциональные зоны: градостроительного назначения, сельскохозяйственного, лесохозяйственного, рекреационного, природоохранного и историко-культурного назначения, а также зона общего назначения.

Зона градостроительного назначения включает в себя крупные сельские поселения и тяготеющие к ним, промышленные зоны. На территории Топчихинского района размещены 38 населенных пунктов. Крупными селами района являются Топчиха, Фунтики, Парфеново, Володарка и Кировский. Основу промышленного производства составляют производство и обработка сельскохозяйственной продукции, которые представлены двумя крупными и средними предприятия и семью малыми предприятиями. Из них крупные и средние: ЗАО «Топчихинский молочный завод», ПОБ «Топчихинский хлебокомбинат». Основными малыми предприятиями являются ООО «Технология», ООО «Топчихинский мелькомбинат», ООО «Мясная линия Топчихинских хозяйств», ООО «Содружество», ООО «Орион». Основными видами производимой в районе сельскохозяйственной продукции обрабатывающих производств являются пшеничная мука, гречневая крупа, хлеб, хлебобулочные и кондитерские изделия, масло животное, сыры жирные, мясо и колбасные изделия [3].

Зона сельскохозяйственного назначения является основной зоной района, так как Топчихинский район обладает высоким природным потенциалом пахотных угодий и благоприятными условиями для развития аграрно-природного сектора. Основная специализация хозяйств района – производство растениеводческой продукции, в основном зерновых культур, и мясомолочное скотоводство.

Зона лесохозяйственного назначения в пределах района представлена преимущественно вторичными лесами, которые распространены на надпойменных террасах первого, второго и третьего порядка правобережья р. Обь в границах района, за исключением фрагмента Большереченского государственного природного комплексного заказника краевого значения, а также на участке долины р. Барнаулка, расположенном в границах района, за исключением проектируемого комплексного памятника природы краевого значения «Озеро Песчаное».

Зона рекреационного назначения представлена преимущественно лагерями и базами отдыха, расположенными в пределах вторичных лесов правобережья р. Обь и долины р. Барнаулка в пределах границ района.

Зона природоохранного и историко-культурного назначения в Топчихинском районе представлена фрагментом Большереченского государственного природного комплексного заказника краевого значения, проектируемыми комплексными памятниками природы краевого значения «Озеро Песчаное» и «Озеро Сухое», а также археологическими памятниками.

Большереченский заказник создан для сохранения природных комплексов Верхне-Обского бора, редких и исчезающих видов животных разных уровней охраны. Проектируемый комплексный памятник природы краевого значения «Озеро Песчаное» (1036 га) известен как неутвержденный водный памятник природы, а проектируемый комплексный памятник природы краевого значения «Озеро Сухое» (342 га) известен как уникальный ботанический объект, представляющий собой реликтовые сообщества с участием краснокнижных видов на границе ареала [2, 5].

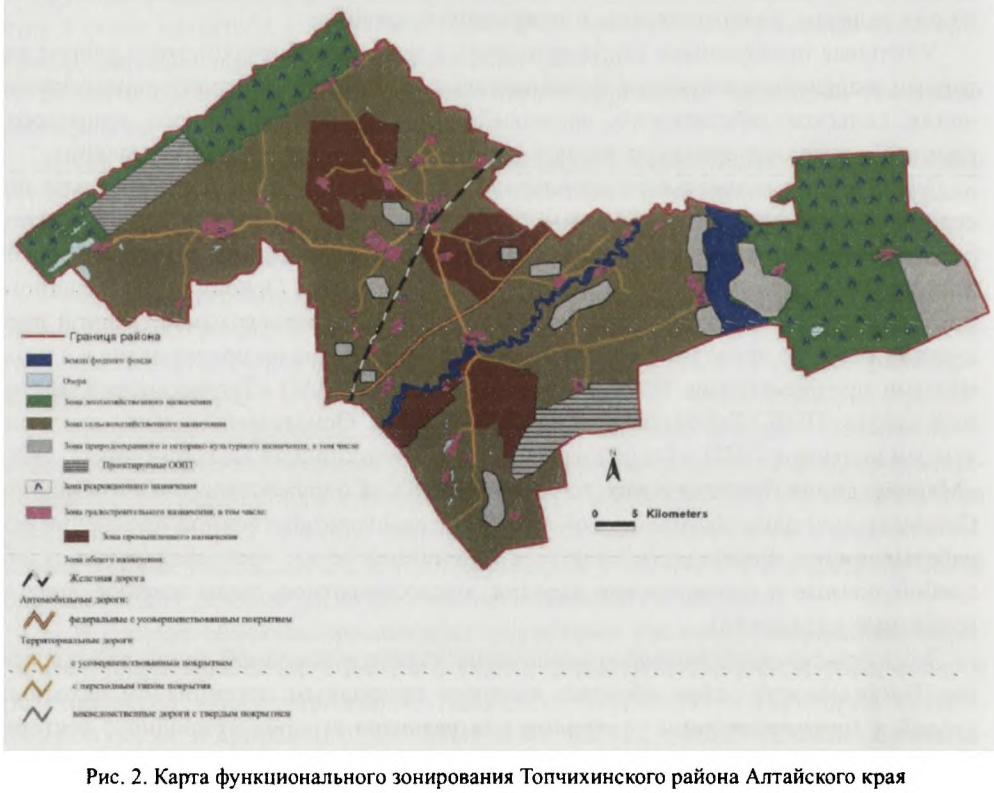


Рис. 2. Карта функционального зонирования Топчихинского района Алтайского края

К зоне общего значения в пределах района отнесены только дороги, выделяют следующие виды дорог: железная дорога и автомобильные дороги, которые делятся на три вида, вневедомственные дороги с твердым покрытием, дороги федерального и территориального значений. Автодороги территориального значения подразделяются на дороги с усовершенствованым покрытием и покрытием переходного типа (рис. 2).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вильнер М.Я., Корсунская Л.И.* Организационные основы разработки схем территориального планирования // Зодчий. 2009. № 2.

2. *Золотов Д.В.* Развитие существующих и проектирование новых ООПТ при разработке схем территориального планирования административных районов Алтайского края. URL: http://www.iwep.ru

3. *Информационный* отчет «Схема территориального планирования Топчихинского района Алтайского края». Барнаул : ИВЭП СО РАН, 2009.

4. *Родоман Б.Б.* Территориальные ареалы и сети. Смоленск: Ойкумена, 2003.

5. *Официальный* сайт Алтайского края. URL: http://www.barnaul-altai.ru

6. *Татаринцев Л.М.* Управление землями сельскохозяйственного назначения в муниципальном образовании // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. № 2.

7. *Шевченко Э.А., Кудрявцев А.П., Здобнов Ю.А.* Проблемы территориального планирования // Зодчий. 2007. № 28.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

АНАЛИЗ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПОДТАЙГИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОЗИЦИЙ СЕЗОННОЙ РИТМИКИ КЛИМАТА

Д.С. СПРАГОВСКАЯ, Т.В. РОМАШОВА

Климат рассматривается как главный фактор функционирования и динамики ландшафтов. Основной формой проявления динамики ландшафта в целом и его компонентов является сезонная ритмика природы, которая зависит от естественных сезонов года. Анализируются климатические данные (температура воздуха, осадки) за период с 1998 по 2011 г.

AN ANALYSIS OF HYDROTHERMAL REGIMEN OF SUBTAIGA OF TOMSK REGION IN TERMS OF THE SEASONAL RHYTHMIC OF CLIMATE

D.S. SPRAGOVSKAYA, T.V. ROMASHOVA

Climate is regarded as a main factor of function and dynamic of landscapes. The main form of displaying landscape's dynamic as a whole and its components is seasonal rhythmic of nature, which depends on natural seasons of the year. In this article climate (temperature, precipitation) conditions from 1998 to 2011 are analyzed.

Климат, наряду с геологическим строением и рельефом, является одним из важнейших факторов формирования и развития ландшафтов. Вопрос о происходящих климатических изменениях на планете однозначно не решен. Общая картина изменения климата нашей планеты может быть составлена лишь из совокупности данных об изменениях климата во всех ее регионах. Поэтому сейчас приоритет отдан исследованиям региональных климатических изменений и их влияния на природные условия.

Равнинная территория Томской области представлена двумя ландшафтными провинциями (таежной и лесостепной), пограничной зоной между которыми является подтайга. Такие типы провинций и, следовательно, сама природная среда области весьма чувствительны к изменениям климата. Колебания гидротермического режима во многом определяют первичную продуктивность природных геосистем, а также урожайность сельскохозяйственных культур, поэтому для Томской области вопрос исследования динамики гидротермического режима является особенно актуальным.

Климатические условия Томской области достаточно хорошо изучены. Но наблюдения за климатом при этом производятся и привязаны к календарным временным отрезкам – году, месяцам, декадам и суткам. Для установления связи между климатом и его влиянием на ландшафты Томской области такого календарного деления недостаточно. Объясняется это тем, что природные процессы имеют определенный ритм, проявляющийся в существовании естественных сезонов, не со

впадающих с календарными. В данном исследовании необходим подход с позиций сезонной ритмики [1].

Целью работы являлось изучение динамики гидротермического режима территории подтайги за последние 13 лет (1998–2011 гг.) по естественным сезонам года по данным метеостанции Томск.

В умеренных широтах вследствие значительных изменений количества лучистой энергии, поступающей от Солнца на земную поверхность в течение года, наблюдаются сезонные ритмы климата и обусловленные ими сезонные ритмы природы и природных процессов. По мнению Н.Н. Галахова [2], для определения границ сезонов годового цикла и их естественных внутренних подразделений для характеристики климатических условий в данном регионе необходим синхронный учет динамики всех факторов климатообразования и всех явлений, связанных с этой динамикой. Были выделены структурные единицы годового цикла первого (холодно-снежная часть годового цикла (ХСЧГЦ) и вегетационная (ВЧГЦ), второго (сезоны года) и третьего (фазы) порядков. Затем для этих структурных единиц были проанализированы ежедневные данные среднесуточных температур воздуха и сумм осадков по метеостанции Томск за указанный период. В заключение была проведена типизация всех структурных единиц годового цикла, исходя из сравнения величины отклонения (А) значений средних температур и осадков за год с величинами стандартных отклонений за рассматриваемый период. В соответствии с этим все характеристики были разделены на нормальные ($\sigma < A < \sigma$), аномальные (при $2\sigma > A > \sigma$) и экстремально аномальные (при $A > 2\sigma$). В соответствии с этим получим следующие типы сезонов и фаз:

– по термическому режиму: очень теплые, теплые, нормальные, сухие, очень сухие;

– по режиму увлажнения: очень влажные, влажные, нормальные, сухие, очень сухие.

Для выявления аномалий рассматриваемого периода, за каждый год были подсчитаны суммы средних температур и осадков.

Динамика сумм годовых температур воздуха представлена на рис. 1, из которого видно, что в подтаёжной зоне Томской области самыми холодными были: 1998 г. (–105,8°С), 2003 г. (–123,6°С), 2006 г. (–873,1°С) и 2010 г. (–523,9°С). Своей аномальностью выделяется 2010 г., классифицированный нами как холодный из-за низких температур зимнего и летнего сезонов, но очень холодным по термическому режиму был 2006 г. из-за отсутствия теплой фазы «предлетье», а также наличия значительно холодных фаз осенью и весной.

Самыми теплыми оказались 2002 г. (1077,6°С), 2004 г. (991,6°С), 2008 г. (951,9°С) и, особенно 2007 г. (1208,8°С) за счёт достаточно продолжительной фазы «умеренно теплое лето» (выше +15°С), а также тёплых зим. На рис. 1 также отчётливо видно чередование тёплых и холодных лет с временным шагом 1-2 года.

Так как самая теплая фаза в году – «умеренно теплое лето» (средняя многолетняя сумма температур – максимальная в году – 1441,6°С), а самая холодная – «значительно морозная» (средняя многолетняя сумма температур – минимальная в году и составляет 61,9°С), то наличие и продолжительность данных фаз в структуре годового цикла играют определяющую роль в развитии ландшафтов.

Режим увлажнения прежде всего определяется количеством выпадающих осадков. Среднее годовое количество осадков по данным метеостанции Томск за период с 2001 по 2011 г. составило 604 мм. Относительно влажными годами были 2009 г. (648,1 мм), 2002 г. (662,7 мм) и 2006 г. (684,1 мм), и все за счет влажного

лета. Самым сухим оказался 2008 г. – 514,9 мм – из-за малого количества осадков зимой, а также 2010 г. (539,7) и 2011 г. (547,8) (рис. 2).

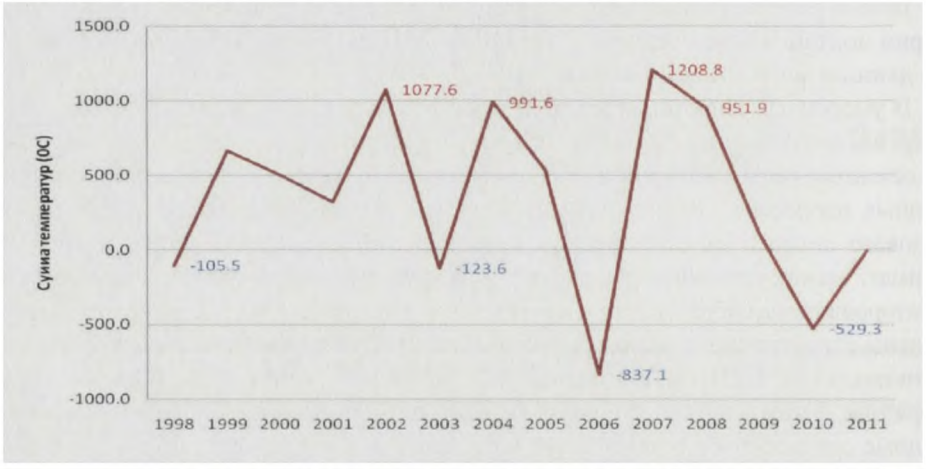


Рис. 1. Динамика сумм годовых температур за период 1998–2011 гг.



Рис. 2. Динамика сумм годовых осадков за 2001–2011 гг., мм/год

Из фаз самой влажной является фаза «умеренно теплое лето» (среднее многолетнее значение 188,0 мм), а самой сухой – фаза «послезимье» (8,8 мм).

Таким образом, в структуре годового цикла преобладают нормальные по гидротермическому режиму фазы, сезоны и годы. Не каждый год имеет полный набор фаз. Иногда фазы выпадают, т.е. изменение температур происходит резко, а не плавно. Например, в 1998 и 2004 гг. выпадала фаза «предвесенье», а в 2001 и 2006 гг. – фаза «предлетье». В такие годы и сезоны, когда некоторые фазы выпадают, появляются аномальные и экстремально аномальные отклонения (очень холодные, очень сухие), определяющие ход природных процессов, например геоморфологических (эрозия, дефляция и др.), а также оказывающие значительное влияние на динамику развития и функционирование ландшафтов в целом. Климатическая оценка территории с учётом сезонной ритмики может адаптировать отдельные отрасли хозяйства (сельское и лесное), водопользование к изменяющимся природным условиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Галахов Н.Н.* Изучение структуры климатических сезонов года. М. : Изд-во АН СССР, 1959.

2. *Ромашова Т.В.* Сезонные ритмы климата и их влияние на развитие эрозии почв (на примере юга Томской области) : дис. … канд. геогр. наук. Томск, 2004.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ ПОЙМЫ СРЕДНЕЙ ОБИ

В.С. ХРОМЫХ

Рассматриваются основные процессы функционирования ландшафтов поймы Средней Оби: сезонная климатическая ритмика, гидрологический режим половодья, поёмность и аллювиальность. Сделан вывод о важной роли функционирования в динамическом равновесии пойменных геосистем.

SOME FEATURES OF LANDSCAPE FUNCTIONING IN THE FLOOD PLAIN OF AVERAGE OB

V.S. KHROMYKH

In the article the main processes of landscape functioning in a flood plain of Average Ob are considered: seasonal climatic rhythmics, hydrological mode of a high water, flooding and allyuvial processes. The conclusion is drawn on an important role of functioning in dynamic balance of inundated geosystems.

Структура пойменного ПТК в данный момент времени – это результат истории развития, динамики и функционирования его в настоящий и предыдущие годы.

Функционированием обычно называют совокупность всех процессов обмена и преобразования вещества и энергии в ПТК. Основные процессы функционирования ландшафта – трансформация солнечной энергии, влагооборот, почвообразование, латеральные перемещения воздушных масс, биологический круговорот веществ и сезонная динамика. Все они определяются тепло- и влагообеспеченностью, т.е. поступлением солнечного тепла и активной влаги. Следовательно, важнейшим «дирижёром» функционирования ландшафта является сезонная климатическая ритмика.

Сезонная ритмика. Никакие отдельно взятые интегральные климатические индексы не могут объяснить полностью наличие тех или иных типов ландшафтов на данной территории, в связи с чем для анализа причинных соотношений между геокомплексами и климатом нужно обязательно учитывать сезонность последнего. Временная структура сезонов года имеет большое значение для особенностей функционирования ПТК в данный год и служит предпосылкой создания его структуры в последующие годы.

Деление года на сезоны и фазы вытекает из резкого изменения климатообразующих факторов и климатических элементов в течение года. Годовой цикл функционирования ландшафта можно разделить на две крупных части: холодно-снежную и вегетационную. Климатические условия сезонов и фаз года выступают важнейшим фактором формирования вертикальной структуры ПТК.

Сезон года – это относительно обособленный этап годового цикла функционирования ландшафта, характеризующийся однотипностью, единой направлен-

ностью климатических процессов. Естественные границы климатических сезонов года для ПТК выделяются на основе анализа метеорологических параметров. Каждый климатический сезон года обусловливает особую, характерную лишь для этого периода структуру ПТК.

Ландшафты поймы Средней Оби характеризуются четырёхсезонной структурой, причём каждый сезон подразделяется на фазы. В основу подразделения на фазы кладутся определённые климатические даты, а также наступление некоторых биофенологических явлений [13].

Зима. В пойме Средней Оби устойчивые морозы начинаются в конце октября. Конец зимы, близкий к датам перехода средних суточных температур через –5°С, приходится на начало апреля. Таким образом, продолжительность зимы – 155–160 дней.

Водоёмы находятся под ледяным покровом, который на них образуется в начале зимы – через несколько дней после формирования устойчивого снежного покрова – и длится на протяжении 6 месяцев. Промерзает верхний слой почвы, чрезвычайно ограничивается жизнедеятельность организмов.

В связи с низкими температурами воздуха и накоплением влаги в твёрдой фазе зимой резко замедляются основные процессы, происходящие в ландшафте. Сильно сокращается интенсивность испарения. Величина стока зимой наименьшая. На зиму приходится в среднем 8–10% годового стока [13]. Зимняя межень ясно выражена с декабря по апрель, минимальный уровень воды в реках отмечается в марте.

Для растений зима является периодом покоя. Из животных наиболее активны осёдлые птицы и млекопитающие.

Весна. Начало сезона связано с окончанием устойчивых морозов, которое приходится в среднем на начало апреля. Концом весны обычно считают переход средних суточных температур через 10°С. Он осуществляется в начале июня, соответственно продолжительность весны составляет около 60 дней.

Весна характеризуется наиболее быстрым повышением температуры, переходом воды из твёрдого состояния в жидкое, выходом полых вод на пойму, возобновлением активных эрозионных, почвенных, биологических и других процессов.

Радиационный баланс с апреля становится положительным и начинает быстро возрастать. В начале весны происходят коренные изменения в водном балансе ландшафта – резко возрастают сток и испарение. Однако расход влаги в несколько раз перекрывается её приходом – в виде полых снеговых вод.

Первая фаза весны – «снеготаяние» – завершается разрушением устойчивого снежного покрова (в конце апреля), вскрытием реки и переходом температуры через 0°С. Средняя продолжительность фазы – 25–28 дней. Приход полых снеговых вод приводит к значительному (до 12 м) повышению уровня Оби. Подъём начинается в конце апреля и продолжается 40–50 дней, достигая максимума в начале июня. Спад воды происходит обычно медленно (70–80 суток и более), в пойме вода держится до начала июля.

Вторая фаза весны – «послезимье» – охватывает конец апреля и начало мая. Река полностью очищается ото льда, начинается выход полых вод на пойму. На незатопляемых участках происходит оттаивание почвы.

Третья фаза весны – «предлетье» – отделяется от лета датой перехода средних суточных температур через 10°С (начало июня). За 5 дней до установления этой температуры прекращаются заморозки в воздухе. В наиболее неблагоприятных местах (в сырых заболоченных понижениях, на открытых болотах) заморозки прекращаются на 5–6 дней позже, чем на ровных участках [11].

Начинается цветение деревьев и кустарников, формирование листвы, восстанавливается фотосинтез.

Структура весеннего сезона наиболее динамична из всех в многолетнем плане, «центральная фаза его выпадала в 52% лет, а в 1936 г. структура этого сезона была представлена лишь одной первой фазой» [8].

Лето. К лету относят период со средними суточными температурами выше 10°С – от начала июня до конца первой декады сентября. Лето характеризуется максимальной активностью большинства природных процессов: выветривания, почвообразования, фотосинтеза. Ритм в метеорологических процессах, режиме увлажнения и жизни биоценозов позволяет разделить летний сезон на несколько фаз.

«Умеренно-прохладное лето» длится от его начала до средней даты перехода средних суточных температур через 15°С и охватывает две декады июня. В среднем эта фаза самая сухая в сезоне (имеется в виду атмосферное увлажнение). У древесной растительности завершается прирост и цветение, начинается развитие плодов, массовое цветение большинства луговых злаков, разнотравья и водных растений.

«Умеренно-тёплое лето» длится с конца июня до середины августа, это самая продолжительная фаза в летнем сезоне и наиболее тёплая часть года – прогревание подстилающей поверхности и приземного слоя воздуха максимальные в году. Сумма осадков за этот период составляет 25% от годового количества.

«Спад лета» характеризуется значительным снижением температуры (до 10°С). Последняя фаза лета более влажная, чем первая, и более сухая, чем вторая.

Осень. Продолжается с начала сентября по конец октября. В климатическом отношении осень характеризуется быстрым понижением температур, заморозками на почве и в воздухе, появлением снега и формированием снежного покрова. Через 0°С средняя суточная температура переходит 10–15 октября.

Интенсивность влагооборота прогрессивно снижается, водный баланс положителен. Промерзание почвы начинается в конце октября. В первой декаде ноября образуется ледяной покров – сначала на пойменных озёрах и курьях, затем на Оби.

На состояние ПТК в конкретную фазу сезона года оказывают влияние не только особенности предшествующей фазы, но и значительно удалённые от неё во времени процессы как в самой пойме, так и в бассейновых ПТК, иногда даже относящиеся к другому сезону [5]. Так, характеристики зимнего периода (глубина промерзания почвы, высота снежного покрова, запасы воды в нём) сказываются на ходе половодья, от которого зависит состояние пойменных ландшафтов на разных стадиях вегетационного периода.

Чем медленнее темпы роста температуры воздуха в весенний период, тем длительнее сход снежного покрова и более долгим будет половодье. А это повлечёт изменение структуры геокомплексов в сторону гидроморфности.

Необходимо отметить, что внутриландшафтные морфологические различия сдвигают наступление сезонных состояний ПТК во времени, что, несомненно, отражается на состоянии ландшафта в целом. Более резко смена сезонных состояний проявляется в хорошо дренированных геокомплексах. В слабодренированных ПТК, занимающих, как правило, более низкие местоположения в ландшафте, смена сезонных состояний запаздывает и имеет более плавный ход [7].

Гидрологический режим половодья. Основные черты гидрологического режима больших рек Сибири определяются тем, что их бассейны расположены в разных физико-географических зонах и имеют смешанный, горно-равнинный рельеф. Гидрологический режим рек в горной и равнинной частях бассейна резко

различен. Так, на горных реках в течение периода снеготаяния наблюдается ряд волн, и гидрограф за период половодья имеет характерный пилообразный вид. Половодье на равнинных реках Западной Сибири преимущественно одновершинное. Продолжительность его колеблется от 50 до 100 дней. Максимальные расходы и уровни наблюдаются в конце мая – первой половине июня [12].

Большую роль в формировании максимального стока на Средней Оби играет характер первых волн половодий на Оби у Барнаула, Новосибирска и на Томи у Томска. Основные факторы, определяющие величины наибольших расходов и уровней этих первых волн, – «снегозапасы в зоне формирования этих максимумов и средняя температура воздуха за первые семь-десять дней после устойчивого её перехода через 0°С (в бассейне Оби) и через +2°С (в бассейне Томи)» [12. С. 152].

Величина максимальных расходов на Оби ниже впадения Томи зависит и от степени синхронности прохождения максимальных волн половодья у Новосибирска и Томска.

Половодье на более мелких таёжных реках Западной Сибири (притоках Оби) проходит обычно позже, чем на Средней Оби, поэтому роль стока этих рек в формировании максимальных расходов на Оби сравнительно небольшая.

Следует отметить, что общие сроки прохождения половодий не совпадают с продолжительностью затопления пойм. Последнее обычно происходит на пике половодья и является более коротким по сравнению с общей длительностью половодья.

Так, для Средней Оби гидрологическая длительность половодья составляет 120 дней, а длительность затопления поймы – 65 дней [14].

Основная составляющая половодья – сток талых вод – формируется в результате таяния снега и выпадения осадков в период снеготаяния. Наибольшее значение при формировании половодья имеют запасы воды в снеге перед началом таяния.

Согласно исследованиям Д.А. Буракова [2], для подзоны средней тайги в Западной Сибири средний срок наступления максимума снегозапасов приходится на 5 апреля, средний срок окончания снеготаяния – 22 мая. Запасы воды в снеге перед началом снеготаяния составляют в исследуемом районе 140–150 мм. Заметную долю в приходной части водного баланса составляют осадки, выпадающие от момента наступления максимума снегозапаса до окончания таяния снега – 40–50 мм.

Подъём половодья начинается во второй половине апреля (при ледоставе) и продолжается около двух месяцев. Выход воды на пойму наблюдается в середине мая. Наибольшая интенсивность подъёма воды в отдельные периоды половодья превышает 150 см/сутки [9].

Пойма Средней Оби характеризуется наивысшей на Оби интенсивностью подъёма уровней половодья. Ниже по течению, вследствие его распластывания, амплитуда колебания уровня уменьшается. Большое влияние оказывает также резкое сужение ширины поймы в створе Медведево – Стрежевой. Наступление пика половодья приходится на вторую декаду июня, наиболее раннее отмечено 4 мая 1961 г., наиболее позднее – 15 июля 1946 г.

Превышение подъёма уровня над низким летним составляет обычно 8–10 м. Иногда наблюдаются очень высокие уровни. Высший уровень в с. Александровском 1237 см над нулём графика водопоста отмечен 18–20 июня 1941 г. За период с 1935 по 1965 г. было 3 наводнения с катастрофическими для населённых пунктов и сельскохозяйственных угодий последствиями. Во время весеннего половодья наиболее значительны изменения русел рек. Так, весной 1968 г. в районе с. Александровское разрушен берег шириною 10–15 м [3].

Освобождение поймы от полой воды происходит лишь в начале июля [4, 13]. С началом спада половодья и освобождением поймы скорость в основном русле повышается, а на пойме падает.

В формировании весеннего стока во многих случаях заметную роль играют дожди, выпадающие на спаде половодья. Они вызывают уменьшение интенсивности спада уровней, а при обильных осадках спад может смениться дождевым подъёмом [2].

По данным Т.И. Азьмука [1], в среднем за май – июнь выпадает 110 мм осадков. В фазе подъёма уровня характерными оказываются понижения, обусловленные относительно кратковременными похолоданиями (происходит уменьшение в бассейне способной к стеканию воды), а в фазе понижения – серии повышений, связанные с выпадением дождей.

Необходимо подчеркнуть, что в пойме создаётся разнообразие гидрологических условий. Каждая высотная отметка поймы имеет лишь ей свойственный гидрологический режим; чем больше уклон и высота поймы, тем меньше продолжительность её затопления.

Застойный тип гидрологического режима характерен для замкнутых депрессий поймы, где аккумулируются и застаиваются полые воды. Проточный режим формируется в межгривных понижениях, бывших протоках и ручьях при подъёме воды на пойме до определённых высотных отметок и образовании транзитного потока или с возникновением системы проток.

Поёмность и аллювиальность. Различия в режиме поёмности создают разнообразие экологических ситуаций на пойме, индикатором которых в первую очередь служит растительность. В пойме выделяются 4 высотных уровня поёмности, которые характеризуются различной частотой и продолжительностью половодья, слоем затопления, глубиной залегания грунтовых вод. Каждый из высотных уровней может иметь два варианта гидрологического режима – застойный или проточный. Преобладание того или иного сказывается на характере аллювиальности, особенностях почв и биоты ПТК.

Исключительно долгопоёмный уровень имеет наиболее экстремальные условия, затапливается ежегодно на 2,5–3 месяца, имеет высоту относительно меженного уровня до 3,5–5 м. Глубина залегания уровня грунтовых вод в межень не опускается ниже 50–70 см.

Долгопоёмный высотный уровень. К нему относятся плоские низкие гривы, низины, которые затопляются в среднем на 1,5–2 месяца и находятся на высоте до 5 м. Глубина залегания грунтовых вод в межень 1–1,5 м.

Среднепоёмный уровень представлен средневысотными гривами и валами (5–7 м), затапливаемыми на 20–40 дней. Глубина уровня грунтовых вод в межень 2–3 м.

Краткопоёмный высотный уровень – прирусловые валы и высокие гривы – заливаются один раз в 8–10 лет на период 7–15 дней. Глубина залегания уровня грунтовых вод в межень 3–3,5 м.

При характеристике поёмности необходимо учитывать, что возможность заливания конкретного участка поймы зависит не только от его высотного уровня, но и от наличия доступа к нему полых вод.

В зависимости от длительности покрытия полыми водами, их температуры и содержания в них кислорода, особенностей завершающего периода половодья поёмность оказывает различное влияние на пойменные ландшафты. Затопление ведёт к резко выраженной переменности в увлажнении и воздушном режиме почв.

При покрытии полыми водами ПТК характеризуются режимами, свойственными водоёмам. При быстром сходе полых вод и понижении уровня почвенных вод поёмный режим сменяется непосредственно аэральным.

В местах с близким залеганием почвенно-грунтовых вод, а также при совпадении заключительного периода половодья с дождливой погодой полые воды застаиваются, создаётся водно-воздушный режим, свойственный болотам. Таким образом, половодный цикл определяет смену режимов функционирования ландшафтов (поёмного, болотного, аэрального) в течение вегетационного сезона.

После прохождения пика паводка, параллельно со спадом полых вод, границы всех фаций начинают смещаться в сторону стрежня; при новом подъёме уровня реки они смещаются в обратном направлении. Тем самым формируется довольно широкая переходная (пограничная) зона между фациями, в которой попеременно наблюдаются условия, характерные то для одной, то для другой из них. Соответственно и в образующихся отложениях можно наблюдать чередование прослоев несколько различного облика [15].

Режим аллювиальности характеризует сезонную и погодичную скорость накопления отложений на пойме. Пойменные отложения дифференцируются по мощности и вещественному составу в зависимости от гидродинамического режима процессов седиментации, изменяющегося по длине и ширине долины, а также по формам и элементам рельефа. Характерно постепенное утяжеление механического состава отложений от русла главной реки к бортам долины: от крупнозернистых песков прирусловых отмелей до органогенных гелеобразных илов в замкнутых понижениях.

На отмеченную закономерность дифференциации отложений в пределах поперечника долины накладывается влияние вторичной гидросети – проток и речек. Они перемывают и переотлагают при спокойном гидродинамическом режиме наиболее тонкие пылеватые и иловатые осадки поймы главного русла Оби, формируя собственные прирусловые валы и поймы. Последние сложены слегка опесчаненными илами сизовато-бурой или сизой окраски и жирными, с большой примесью органических веществ, коричневыми или сизовато-коричневыми илами [9].

Погодичная толщина слоя наносов значительно варьирует и тесно связана с многолетним режимом водности Средней Оби. После высокого весеннего половодья 1966 г. величина наилка на некоторых прибрежных участках достигала 20 см и более [6].

Изменения в поёмности и аллювиальности по годам наиболее ярко проявляются в прирусловых комплексах, но иногда и на участках центральной и притеррасной поймы. Примером может служить образование новых и оживление старых проток, приводящее к наложению прируслового режима на центрально-пойменные и притеррасные урочища. Эти преобразования ведут к оживлению аллювиальной деятельности, изменению характера почвенного и растительного покрова и образованию новых развивающихся природных комплексов [10].

Поёмность и аллювиальность являются мощным фактором отбора организмов – ценотического и экотопического. Многие виды выпадают из сообществ из-за неспособности переносить половодья. Характер размещения видов по морфологическим элементам поймы отражает степень их поймостойкости. Растения имеют морфологические (мощные корневища и побеги; вытянутость междоузлий при затоплении), фенологические (ритмы развития), физиологические (энергичный рост, укороченный срок развития, адиментация, т.е. способность передвигать поч-

ки возобновления вслед за наносом аллювиального наилка; преобладание вегетативного и подавление генеративного размножения) и другие механизмы адаптации к поёмности и аллювиальности.

Таким образом, функционирование пойменных ландшафтов как устойчивая последовательность процессов, обеспечивающих сохранение состояния геосистем, создаёт динамическое равновесие основных параметров структуры ландшафта, и они испытывают лишь периодические колебания.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Азьмука Т.И.* Ресурсы климата // Природные ресурсы Томской области. Новосибирск : Наука, 1991.

2. *Бураков Д.А.* Гидрологический анализ весеннего половодья в лесной зоне Западно-Сибирской равнины // Вопросы географии Сибири. Томск, 1978. Вып. 10.

3. *Земцов А.А.* Геоморфология Западно-Сибирской равнины (северная и центральная части). Томск : Изд-во Том. ун-та, 1976.

4. *Иоганзен Б.Г.* Природа Томской области. Новосибирск : Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1971.

5. *Колесникова О.Н.* Структура и динамика пойменных ландшафтов на примере пойм рек юго-востока таёжной зоны Западно-Сибирской равнины : дис. ... канд. геогр. наук. Томск, 1988.

6. *Крашенинников М.В.* Гидрография Александровского района // Природа и экономика Александровского нефтеносного района (Томская область). Томск, 1968.

7. *Макунина А.А.* Динамика ландшафтов и её факторы // Вопросы географии. М., 1982. Вып. 121.

8. *Окишева Л.Н.* Климат Александровского района // Природа и экономика Александровского нефтеносного района (Томская область). Томск, 1968.

9. *Петров И.Б., Бачурин Г.В.* Гидролого-геоморфологические условия освоения пойм Средней Оби и Нижнего Иртыша // Сиб. геогр. сборник. Новосибирск: Наука, 1976. Вып. 12.

10. *Роднянская Э.Е.* Некоторые аспекты динамики пойменных ландшафтов // VII совещание по вопросам ландшафтоведения (Современное состояние теории ландшафтоведения). Пермь, 1974.

11. *Рутковская Н.В. и др.* Микроклиматические наблюдения // Природа и экономика Александровского нефтеносного района (Томская область). Томск : Изд-во Том. ун-та, 1968.

12. *Харшан А.А.* Особенности формирования максимального стока в бассейнах рек со смешанным, горно-равнинным рельефом // Ландшафт и воды. Вопросы географии. М. : Мысль, 1976. Вып. 102.

13. *Хромых В.С.* Структура и качественная оценка ландшафтов поймы Средней Оби (в границах Томской области) : дис. ... канд. геогр. наук. Новосибирск, 1975.

14. *Чернов А.В.* Геоморфология пойм равнинных рек. М. : Изд-во МГУ, 1983.

15. *Шанцер Е.В.* Аллювий рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит // Труды Ин-та геол. наук АН СССР. 1951. Вып. 135.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ГОРОДСКОЙ ЛАНДШАФТ КАК ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ОТНОШЕНИЯМИ

Л.В. ШЕРСТОБИТОВА

Рассмотрены вопросы управления процессами преобразования городских территорий. Территория города представлена как геосистема ярусов и ландшафтно-исторических районов. Рассмотрены вопросы сохранения культурных объектов и качества окружающей среды.

CITY LANDSCAPE AS MANAGEMENT BASIS OF EKOLOGICAL AND EKONOMICAL RELATIONS

L.V. SHERSTOBITOVA

In the article questions of management by processes of urban areas transformation are considered. The city territory is a geosystem of circles, landscape and historical areas. Also questions of preservation of cultural objects and quality of environment are considered.

Территории поселений как никакие другие подвержены быстрым изменениям. Являясь местом жизнедеятельности человека, ареной преобразования окружающей среды хозяйственной деятельностью, городские территории притягивают население, фокусируя разнохарактерные отношения – между жителями города и окружающей средой, между управленческими структурами и жителями, между группами жителей различных культурных и социальных групп. Эколого-экономические отношения – отношения между жителями города и окружающей средой, особенностью которых является экономическое обоснование преобразовательных процессов (градостроительной деятельности) с сохранением надлежащего качества окружающей среды и комфортности проживания на этой территории.

Поясним, что под качеством среды понимаются параметры физических и химических воздействий, не оказывающие негативное воздействие на здоровье человека, а комфортность – это такое соответствие объектов окружающей среды внутреннему состоянию субъекта (жителя города), при котором не возникает отчуждение окружающей среды, то есть она воспринимается как «своя», неагрессивная, «добрая» по отношению к человеку. Участниками эколого-экономических отношений становятся население города и его управленческие структуры, с одной стороны, и территория города вместе с идеальным проектом удобной и безопасной среды – с другой стороны. Цель оптимизации эколого-экономических отношений – выработать такие управленческие решения, которые позволили бы изменять городскую территорию в благоприятном для жителей направлении, используя экономический регулятор градостроительной деятельности.

Экономика градостроительной деятельности основана на ценообразовании земельных участков и формировании земельного рынка. Согласно Земельному кодексу Российской Федерации, земельный участок – «это часть земной поверхно-

сти, границы которой определены в соответствии с федеральными законами» [1]. В муниципальных органах власти существуют органы учета земельных участков и регистрации их правового статуса как объекта недвижимости. Границы земельного участка должны быть установлены как на кадастровом плане, так и на местности, то есть необходимо проведение качественного межевания. У земельного участка обязательно определены правовой статус и кадастровая стоимость (методика расчета которой критикуется профессиональными оценщиками). Все эти трудоемкие процедуры выделения земельного участка из территории города направлены на обеспечение правовой основы земельного рынка. Но, тем не менее, в земельных отношениях на территории города (частном случаее эколого-экономических отношений) возникают трудности объективного и субъективного характера, которые определяют особенности управления градостроительной деятельностью.

Перечислим некоторые объективные трудности. Во-первых, далеко не вся территория города закреплена как земельные участки. Сегодня правовой статус обозначен не более чем у 50% территории города (за исключением крупных мегаполисов – Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода и др.), это значит, что значительные пространства города не включены в систему управления – по сути дела бесхозные (формально они относятся к муниципальной форме собственности).

Во-вторых, предложение земельных участков объективно ограничено границами города, а престижные местоположения ликвидной недвижимости ограничены центральными районами города. Инвестор-застройщик стремится к минимальному коммерческому риску, поэтому осваивает земельные участки престижного местоположения. В результате происходит разделение однородной в архитектурном плане территории на множество мелких земельных участков и застройка этих участков объектами недвижимости различного архитектурного стиля, уплотнение существующей застройки и уничтожение аварийных (или признанных таковыми) ценных зданий-памятников. Созданный после таких действий (фактически стихийно, без предварительного проектирования всего квартала) массив зданий представляет собой неэстетическую эклектику объектов, зачатую в итоге нарушающих ряд строительных норм и правил (например, плотная застройка нарушает нормы инсоляции для близко расположенных зданий, нормы пожарных проездов между зданиями).

Субъективные трудности возникают как результат своеобразного понимания нашими согражданами права частной собственности на землю. По данным [2], частная собственность в нашем обществе понимается не в традициях западного капитализма, а как продолжение личной собственности советского периода – без ограничения на пользование (по принципу «что хочу, то и делаю») и без ответственности перед обществом. Это приводит к массовому незаконному строительству на земельных участках частных собственников, к захвату общественных пространств – переводу общественных зон города в территории ограниченного доступа [2].

Перечисленные выше трудности земельных отношений превращают управление эколого-экономическими отношениями города в сложный процесс с неустойчивым результатом, а то и прямо противоположным цели оптимизации управления – городская среда становится менее комфортной и потенциально опасной. Это происходит, когда неэффективное управление не учитывает всей комплексности, многокомпонентности городской среды, проектируя не территорию в целом, а ее отдельные объекты. Преодолеть такую ситуацию возможно, используя как объ-

ект управления территориальную единицу городского ландшафта. При изменении городской территории к пространству необходимо подходить в вертикальном и горизонтальном срезах.

В вертикальном срезе городской ландшафт представляется как несколько ярусов, условно назовем их «наземный», «надземный» и «подземный». К наземному ярусу относятся воздушные линии электропередач, воздушные коммуникационные сети, пути полета птиц, пути движения воздушных судов – всё то, что находится в воздухе. К надземному ярусу относятся надземные части зданий и сооружений, надземные части городского озеленения (кроны деревьев и кустарников, газоны), малые архитектурные формы и объекты благоустройства города. К подземному ярусу относятся подземные части зданий и сооружений, подземные инженерные сети и транспортные тоннели, подземные части городского озеленения (корневая система деревьев и кустарников), другие подземные сооружения (например, шахты и катакомбы мест добычи полезных ископаемых). Проектирование отдельных объектов без учета ярусов городского ландшафта приводит к типичным ошибкам, например таким, как разрушение фундаментов зданий мощной корневой системой зрелого дерева березы, угроза обрыва воздушных ЛЭП кронами выросших тополей, разрушение единственных проездов к зданиям при ремонте подземных трубопроводов.

В горизонтальной срезе описания городской среды целесообразно воспользоваться территориальной единицей «ландшафтно-исторический район» [3]. Территория города, возраст которого превышает 50–100 лет, разделяется на ландшафтно-исторические районы – относительно однородные в природном отношении участки, освоенные примерно в одно время, поэтому однородные и по архитектурному стилю. Так, в любом городе можно различить кварталы «сталинок», микрорайоны «хрущевок» и высотных типовых зданий позднего социализма. В городах – исторических центрах выделяется историческое ядро города, состоящее из зданий-памятников истории, культуры и архитектуры. Границы ландшафтно-исторических районов показывают временные этапы, закрепляя на местности социокультурное пространство. Точки притяжения населения (культурные объекты, публичные пространства, места отдыха и др.) фиксируют определенные смыслы городской среды, сохраняя «память места» – являясь маркерами значимых событий как в истории самого города, так и в биографии коренных горожан. Все эти памятные места образуют духовный подтекст городской территории, наполняя пространство особым значением.

Природная основа ландшафтно-исторического района фиксирует места проявления опасных природных процессов – природные ограничения на капитальное строительство. При этом использование этих территорий требует затрат на проведение защитных мероприятий, обеспечивающих безопасность таких мест.

Применение экономического регулятора в обеспечении комфортности и безопасности среды предполагает реализацию одного из принципов экономики природопользования – принципа альтернативных издержек [4] при использовании природных ресурсов, в нашем случае – конкретного земельного участка. Альтернативы использования земельного участка города исчерпываются застройкой высокодоходной жилой и коммерческой недвижимостью, сохранением и улучшением существующих ценных объектов недвижимости, строительством объектов промышленности и транспорта (часто с переводом земельного участка в другую категорию использования земель), частичной консервации территории – ограниче-

нием ее использования с целью сохранение природной и (или) культурной среды. Принцип альтернативных издержек гласит, что ценность избранного направления использования природного ресурса должна быть не ниже его альтернативных издержек, т.е. ценности наилучшего из других возможных использований этого ресурса.

Рассмотрим реализацию этого принципа на примере двух распространенных процессов градостроительства: 1) в ситуации преобразования территории исторических районов города и 2) в застройке капитальными объектами территорий развития опасных природных объектов. В первом случае происходит потеря уникальных объектов, альтернатива использования которых – туристический и познавательный (научный) потенциал – безусловно, выше современного высокодоходного использования, поскольку для единичных ценных объектов не существует аналогов, а значит, по смыслу не может быть обоснована иная альтернатива использования земельного участка. С потерей зданий-памятников происходит утрата нематериальных активов города [5], дающих будущее развитие территории путем привлечения инвестиций и населения.

Освоение территорий развития опасных природных процессов приводит к значительному (на 30–450%) удорожанию строительства, причем застройщик предполагает вернуть дополнительные затраты путем повышения стоимости недвижимости в престижном районе. Этот расчет часто не оправдывается, застройщик проигрывает конкуренцию и в дальнейшем стремится к минимальным затратам на защитные мероприятия, перекладывая ответственность за безопасность территории на городские власти. Эта ситуация иллюстрирует прямой обман потребителя, когда некачественный (более того, опасный для жизни) товар продается как не уступающий своим аналогам.

Таким образом, представление территории города в форме ярусов городского ландшафта и ландшафтно-исторических районов позволяет проводить успешное проектирование территории, оптимизируя эколого-экономические отношения. Правовое сопровождение градостроительной деятельности, закрепленное в Градостроительном кодексе Российской Федерации, также широко использует территориальные принципы управления городской средой (например такие, как градостроительное зонирование территории, градостроительный регламент).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Земельный* кодекс Российской Федерации. № 136-ФЗ от 25.10.2001 г. // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс».

2. *Вендина О.И.* Частное и общественное в городском пространстве: от теории к московским реалиям // Известия РАН. Сер. географическая. 2009. № 2.

3. *Шакирова А.Р., Шерстобитова Л.В., Евсеева Н.С.* Ландшафтно-исторический район города как основа для геоэкологических исследований городской среды // Экология урбанизированных территорий. 2008. № 1.

4. *Пахомова Н.В.* Экономика природопользования и охраны окружающей среды : учеб. пособие. СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 2003.

5. *Рождественский А.Е.* Историко-культурные ценности как нематериальные активы // Вопросы оценки. 2009. № 4.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ЭКОТОНЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

Д.И. ЩЕГЛОВА

Статья посвящена выделению эктонов на территории Западно-Сибирской равнины на субглобальном и региональном уровнях.

ECOTONES OF THE WEST SIBERIAN PLAIN

D.I. SHCHEGLOVA

The article is devoted to allocation of ecotones in the territory of the West Siberian Plain at subglobal and regional levels.

В природе, как правило, нет резких границ и четких переходов. Среды проникают друг в друга, их границы размываются, наслаиваются. Обмен веществом и энергией между относительно стабильными во времени объектами – ядрами типичности – и порождает напряжение, называемое экотоном. Н.Ф. Мильков обозначил экотон как переходную полосу между смежными ландшафтными комплексами, характеризующуюся повышенной интенсивностью обмена веществом и энергией, разнообразием экологических условий и, как следствие, высокой концентрации органической жизни [2].

Территория исследования – Западно-Сибирская равнина, которая попадает под влияние множества различных геопотоков на разных пространственных уровнях. Цель исследования – выделение и изучение экотонов Западной Сибирской равнины на субглобальном и региональном уровнях. В работе были использованы современные методы, основанные на ГИС, а также аналитический, библиографический, картографический методы, метод пространственных аналогий и метод визуализации.

За основу настоящего исследования были приняты картографические данные фитомасс (NDVI – Normalized Difference Vegetation Index – нормализованный относительный индекс растительности), литомасс (карта рельефа) и гидромасс (высота снежного покрова). Выбор параметров обусловлен их высокой репрезентативностью по теме и логически обоснован. Для уточнения границ зональных экотонов была оцифрована карта природных зон. Цифровая обработка картографического материала проводилась в программах ГИС (ArcView, Global Mapper, SAS Planet), а также с использованием графических редакторов (Corel Draw, Photoshop).

Слияние карт проводилось методом простого наложения в соответствии с рекомендациями Э.Г. Коломыца [1]. Границы экотонов были выделены визуально. Точность их местоположения не рассматривается в настоящей работе и должна представлять отдельное исследование.

В работы на территории исследования были выделены следующие экотоны: Приалтайский, Присалаирский, Приенисейский, Лесостепной, Зауральский, экотон подножий Сибирских увалов, Лесотундровый и Обь-Иртышский. Зональными из них являются Лесостепной и Лесотундровый. Возникновение их объясняется природной зональностью и эволюцией ландшафтов. Остальные эктоны являются азональными и образованы орографическими факторами. Все рассматриваемые экотоны обладают повышенным по отношению к остальной территории биоразнообразием. В азональных экотонах наблюдается повышение значений высоты снежного покрова. Наиболее выражены Приенисейский и Обь-Иртышский экотоны.

Таким образом, на территории Западно-Сибирской равнины выделяются экотоны как климатического (лесотундровый, лесостепной), так и орографического типа (Зауральский, Приенисейский, подножий Сибирских увалов, Приалтайский, Присалаирский). Отдельно выделяются экотоны бассейнов рек Оби и Иртыша.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Коломыц Э.Г.* Ландшафтные исследования в переходных зонах: методологический аспект. М. : Наука, 1987.

2. *Николаев В.А.* Теория и методы географический исследований // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 2003. № 6.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

РАЗДЕЛ 3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ. ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ ТУНКИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Т.А. БОГДАНОВА

Описаны современные экзогенные процессы рельефообразования, наблюдаемые в Тункинской котловине.

MODERN PROCESSES OF RELIEF FORMING IN THE BASIN TUNKA

T.A. BOGDANOVA

In the article the modern exogenietic processes of a relief forming observed in the basin Tunka are described.

Межгорная Тункинская котловина является характерным элементом Байкальской рифтовой зоны. Рельеф характеризуется значительным развитием равнинных участков, достаточным количеством тепла, поэтому котловина является наиболее благоприятной территорией для освоения, особенно сельскохозяйственного. В целях рационального использования земель возникает необходимость тщательного изучения специфики экзогенного морфогенеза.

Под современными экзогенными процессами рельефообразования (ЭПР) понимаются те, которые, раз возникнув, продолжаются до настоящего времени, в пределах последнего гидроклиматического ритма 1850 лет (Ивановский, 1986).

Тункинская ветвь впадин состоит из шести отдельных котловин: Торской, Хойтогольской, Мондинской, Туранской, Быстринской и собственно Тункинской. В Тункинской и Торской котловинах основными, ведущими современными экзогенными процессами рельефообразования являются флювиальный и эоловый, флювиальный рельеф занимает 53% площади котловин. Воздействию ведущего эолового процесса подвержено 28% территории, а склоновые водноэрозионные процессы протекают на 19% территории.

На плоской озерно-аллювиальной равнине, занимающей днище котловин, ведущими являются флювиальные процессы, определяющие наиболее существенные черты современной морфологии днища Тункинской котловины, они связаны

с деятельностью р. Иркут и ее крупных притоков (Зун-Мурина, Тунки, Харагуна и др.). Эта равнина изобилует широкими речными долинами, поймы их часто заболочены, характерно обилие стариц. Русловой процесс в пределах котловин имеет различия. Так, если в Тункинской котловине Иркут имеет одно сильно меандрирующее русло, то в Торской преобладает пойменная многорукавность, особенно на востоке котловины. Преимущественное развитие многорукавности в Торской котловине связано с приносом в котловину р. Зун-Мурин большого количества обломочного материала, в том числе галечникового. В результате аккумуляции больших объемов галечников река начинает дробиться на рукава, в русле образуется множество островов.

Кроме ведущего флювиального процесса на плоской озерно-аллювиальной равнине Тункинской и Торской котловин наблюдается сопутствующие процессы: мерзлотные, фитогенные, техногенные. Все они развиты локально и орнаментируют основные формы рельефа флювиального генезиса. Под действием мерзлотных процессов здесь образуются бугры пучения высотой до 2–3 м. На повышениях поймы, где развиты глинистые слабо задернованные грунты, формируются туфуры, высота их не превышает 0,3 м, а диаметр – 0,5 м. Фрагментарно развиты малые термокарстовые и морозобойные формы.

Современные эоловые процессы протекают на различных формах рельефа, особенно активно они участвуют в преобразовании рельефа оголенных песков, которые распространены в Тункинской котловине на правобережье Тунки восточнее массива Бадар. Также они прослеживаются в Торской котловине вдоль южного борта северо-восточнее р. Хыр-Горхон. Кроме того, эоловые процессы развиваются на участках высокой поймы с нарушенным почвенно-растительным покровом, на приодически осушаемых в межень прирусловых участках поймы, а также в пределах конусов выносы и внутренних дельт.

Фитогенные процессы характерны для заболоченных участков котловины, где образуются торфяники, на залесенных территориях, в развитии фитогенного рельефа участвуют ветровалы. Техногенные процессы наиболее активно преобразуют рельеф озерно-аллювиальной равнины в бассейне р. Тунки, где проводятся работы по осушению территории путем строительства дренажных каналов.

На наклонной аллювиально-пролювиальной равнине, состоящей из слившихся между собой конусов выноса, шлейфов и внутренних дельт, помимо флювиальных, развиты склоновые водоэрозионные процессы.

Склоновые водоэрозионные процессы являются ведущими на пашнях, расположенных в пределах конусов выноса и шлейфов, прилегающих к северному склону хр. Хамар-Дабан. Эти процессы формируют промоины, небольшие овраги и приводят к смыву почвогрунта со склонов.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ХРЕБТА ЕРГАКИ (ЗАПАДНЫЙ САЯН) В ПРЕДЕЛАХ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЕРГАКИ»

К.Е. ДЕМИДОВА, Н.В. ОСИНЦЕВА

Рассмотрено геоморфологическое строение хребта Ергаки (Западный Саян) в пределах природного парка «Ергаки». Проведено полевое геоморфологическое картографирование и изучено геоморфологическое строение рельефа. В пределах хребта выделены типы рельефа: высокогорный нивально-гляциалный, среднегорный эрозионно-денудационный, среднегорный аккумулятивный.

GEOMORPHOLOGICAL STRUCTURE RIDGE ERGAKI (WEST SAYAN) WITHIN THE NATURAL PARK «ERGAKI»

K.E. DEMIDOVA, N.V. OSINCEVA

Reviewed geomorphological structure Ergaki Ridge (West Sayan) within the natural park «Ergaki». Conducted a field geomorphological mapping and geomorphological structure studied topography. Within the range selected types of relief: high-nival glyatsialny, middle erosion and denudation, middle accumulative.

Рельеф хр. Ергаки отличается своей уникальностью. Его характерный облик представляет собой узкие и скалистые с остроконечными вершинами и крутыми склонами гребни. Благодаря своей неприступности, хребет не испытывает значительного антропогенного воздействия, здесь сохранились первозданные природные комплексы. Для охраны уникальных ландшафтов и природных объектов, сохранения редких и исчезающих видов растений и животных, поддержания экологического баланса в 2005 г. в пределах хр. Ергаки создан природный парк краевого значения «Ергаки».

Изучение рельефа хребта проводилось в границах природного парка, на площади около 84 км^2, включающей характерные типы рельефа. Основным методом исследования рельефа послужил метод полевого геоморфологического картографирования. Материалы, полученные во время полевых исследований в 2011 г., дополнялись литературными, фондовыми, картографическими источниками, данными дистанционного зондирования. На основе полученных данных авторами была построена геоморфологическая карта хр. Ергаки масштаба 1:100 000 и охарактеризовано его геоморфологическое строение.

Хребет Ергаки расположен в центральной части Западного Саяна и представляет собой древне-палеозойское складчатое сооружение, сложенное мощным комплексом палеозойских и докембрийских отложений [1].

Хребет вытянут с запада на восток, его протяженность составляет около 80 км, при максимальной ширине 70 км. Преобладают абсолютные высоты

1 450–2 000 м. Высшая точка хребта – пик Звездный (2 256 м) – расположена в его южной части.

В пределах хребта авторами выделены следующие типы рельефа: высокогорный нивально-гляциальный, среднегорный эрозионно-денудационный, среднегорный аккумулятивный.

Высокогорный нивально-гляциальный рельеф характерен для поверхностей, расположенных на высотах 1 500–2 265 м над уровнем моря. Для него характерны сочетания снежников с выходами коренных пород, осыпями и курумами. Здесь интенсивно протекают процессы физического, главным образом морозного, выветривания. Характерной формой рельефа являются заостренные вершины гор с крутыми склонами – пики. Нередко в седловинах пиков, а также в днищах каров расположены озера ледникового происхождения: оз. Нижнее Буйбенское (Каровое), оз. Малое Каровое. В области распространения высокогорного рельефа можно встретить эрратические валуны – массивные глыбы, отличающиеся по минеральному составу от постилающей поверхности, которые перенесены на значительные расстояния от коренных материнских пород.

На рельеф оказало влияние четвертичное оледенение. Оно выработало глубокие кары, скалистые гребни с остроребериыми пирамидальными карлингами, зеркалами скольжения. Современное оледенение с пределах хребта отсутствует, но снижение снеговой линии всего на 200–300 м вызвало бы мощный ледниковый покров [2].

Среднегорный эрозионно-денудационный рельеф формируется на высотах 1 000–1 400 м над уровнем моря. К этому типу рельефа относятся денудационные склоны хребта, речные долины и морены.

Склоны гор покрыты гравитационно-делювиальными отложениями. Осыпание материала происходит под действием силы тяжести и сопровождается плоскостным смывом. На склонах нередко происходят обвалы, камнепады, формируются коллювиальные отложения. На плоских элементах рельефа в результате физического выветривания образуются каменные россыпи. Встречаются россыпи как небольших размеров (до 1 м), так и россыпи из огромных глыб размером до 6–8 м.

Моренные отложения представляют собой массы несортированного обломочного материала горных пород разного размера, образованные в результате аккумуляции ледниковых отложений средненеоплейстоценового возраста. Наиболее крупные скопления морен наблюдаются у подножья крутых склонов.

Склоны хребта в пределах распространения эрозионно-денудационного рельефа покрыты сетью долин рек и ручьев. Их долины слабо развиты и имеют V-образные поперечные профили. Кроме того, наблюдаются различия в ширине долин. Так, р. Нижняя и Средняя Буйба в верховьях имеют широкие долины, так как они заложены в морене и водно-ледниковых наносах. Ниже долины этих рек становятся узкими, прямыми и глубоко врезанными.

Среднегорный аккумулятивный тип рельефа характерен для склонов хребта на высотах 500–900 м над уровнем моря. Нижние части склонов сложены обломочным материалом, снесенным с верхних частей склона и водораздела разными процессами – водная эрозия, гравитационное перемещение, оползание грунта. Обломочный материал слагает конусы выноса и пролювиальные равнины. Конусы выноса образованы скоплением рыхлого обломочного материала в устьевой части небольших водотоков при их выходе на предгорные равнины. При умень-

шении скорости течения воды из-за изменения уклона поверхности возникают отложения наносов.

Хребет Ергаки отличается высокой сейсмичностью и относится к сейсмоопасному району. Сейсмичность проявляется в результате смещения тектонических блоков, контактирующих по разлому. Интенсивность землетрясений в этом районе достигает 8 баллов. Последнее сильное землетрясение в районе хр. Ергаки мощностью около 5 баллов было зафиксировано в феврале 2012 г. Эпицентр землетрясения находился в Тувинской горной области, к юго-востоку от изучаемого района. При такой мощности землетрясения несут разрушительные последствия и появляются сейсмогенные формы рельефа – обвалы, оползни, трещины.

Таким образом, рельеф хребта Ергаки представляет собой сильно расчлененные сводово-глыбовые хребты и массивы, созданные в результате экзарационной и аккумулятивной деятельности древних ледников и обработанные современными гравитационными, флювиальными процессами и физическим выветриванием.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зятькова Л.К.* Новейшая тектоника Западного Саяна. Новосбирск : Наука, 1973.
2. *Чернов Г.А.* Рельеф Алтае-Саянской горной области. Новосибирск : Наука, 1988.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

25 ЛЕТ ЛУЧАНОВСКОМУ СТАЦИОНАРУ!

Н.С. ЕВСЕЕВА

Рассмотрена история стационарных наблюдений кафедры географии на ключевом участке близ с. Лучаново.

25 YEARS TO THE STATION «LUCHANOVO»!

N.S. EVSEEVA

The history of station supervision of geography department on a key area near village Luchanovo is considered.

Ю.Г. Симонов (2005) отмечает, что изучение динамики рельефа в геоморфологии в настоящее время преследует две основные цели:

1) современные изменения рельефа изучаются для содержательного понимания механизмов рельефообразования, видения их причин, оценки эффективности действующих факторов и всех возможных следствий этих процессов. Информация о современных процессах совершенно необходима для нахождения ответов на многие вопросы фундаментальной геоморфологии. Если затруднены наблюдения за формированием крупных форм рельефа, удается рассмотреть то, что происходит с формированием малых форм и быстропротекающих процессов;

2) исследование современных процессов часто имеет прагматическое основание. Многие из них активно меняют лик земной поверхности, они затрудняют хозяйственную деятельность человека, делают непригодными для использования большие площади плодородных земель, разрушают инженерные сооружения, вызывают гибель людей. Иногда эти явления возникают стихийно, поэтому их относят к природным катастрофам.

Но большинство рельефообразующих процессов протекает незаметно для глаз человека. Поэтому нужны специальные знания, чтобы заметить их и выявить тенденции их развития, хотя в грубых своих чертах рельеф изменяется достаточно медленно.

Вследствие вышесказанного знания о течении современных рельефообразующих процессов необходимы науке, обществу в связи с растущей экологической напряженностью: пути миграции загрязнений, вызванных хозяйственной деятельностью человека, их аккумуляция, разубоживание в значительной степени связаны с рельефом территории. Последнее служит одним из побудительных мотивов для систематического изучения современных процессов рельефообразования (СЭПР) и их динамики.

К идее изучения СЭПР автора подтолкнули события конца 80-х – начала 90-х гг. XX в., когда в нашей стране произошел распад Геологической службы.

В результате сотрудники кафедры географии ГГФ Томского государственного университета потеряли выгодные хоздоговорные работы по геологической съемке 1:200 000 масштаба, много лет производившиеся с Томской комплексной геологоразведочной экспедицией. В ходе этих работ сотрудники кафедры географии значительное внимание уделяли и экзогенным процессам рельефообразования – это работы А.А. Земцова, М.В. Петкевич, А.М. Малолетко, Н.С. Евсеевой и др. Результаты исследований базировались в основном на полевых маршрутных наблюдениях, дешифровании аэрофотоснимков. Длительных наблюдений за геоморфологическими процессами не проводилось. Исключением были работы З.И. Ястремской, которая проводила наблюдения за оврагами на территории г. Томска, а в 1980 г. опубликовала работу о проявлении эрозионных процессов на пахотных угодьях ряда районов Томской области на основе маршрутных обследований.

При всей ценности данных, полученных З.И. Ястремской, не было ответа на многие вопросы, например, не было оценки факторов развития плоскостной и овражной эрозии, их пространственно-временной динамики, интенсивности развития, эколого-геохимических аспектов и др.

В 1985 г. Н.С. Евсеевой и Г.Е. Пашневой с целью изучения эрозии почв были заложены два ключевых участка – «10 км» и «Лесопитомник» в пределах междуречья Томь – Басандайка. На ключе «10 км» была проведена топосъемка в масштабе 1 см – 10 м на левобережье балки, пересекающей пашню. Здесь был построен почвенно-геоморфологический профиль, изучены физико-механические свойства почв, величина смыва почв с 1 га и др.

В дальнейшем в связи с задачами проведения учебных географических практик, проблемами финансов и транспорта был выбран другой ключевой участок – крупный массив пахотных угодий в районе с. Лучаново. Этот участок площадью более 50 га расположен на склоне междуречья Томи и Басандайки. В 1989 г. здесь на склоне южной экспозиции в пределах пашни проведена топографическая съемка в масштабе 1:500 на площади около 7 га.

С 1988 г. Н.С. Евсеевой и А.И. Петровым основные наблюдения за эрозией почв проводятся на этом стационарном участке. К сожалению, финансовые трудности не позволили установить на стационаре замыкающий створ в устье одной из балок, дренирующих пашню. Вследствие этого исследованию подверглись микробассейны нерусловых потоков – струйчатых размывов, промоин, молодых оврагов. Площади этих водосборов малы – до 5 га.

С 1989 г. Н.С. Евсеевой начаты наблюдения за дефляцией почв холодного периода года (октябрь – апрель) и их эколого-геохимическими аспектами. С 1999 г. на стационарах «Лучаново», «10 км» и др. проводятся наблюдения за развитием эрозии почв на склонах суффозионно-просадочных западин в пределах плакоров междуречий.

В 2000 г. к работе по изучению эрозии и дефляции почв, их эколого-геохимических и др. аспектов подключилась З.Н. Квасникова, затем Н.В. Осинцева, Р.В. Кнауб, в последние годы принимают участие Т.В. Ромашова, М.А. Каширо, А.А. Малолетко, а также студенты, аспиранты.

В результате 25-летних наблюдений, базирующихся на ежегодных снегосъемках в микромасштабе (замеры толщины снега через 10 см), определений глубины промерзания почвы, интенсивности снеготаяния, измерения скоростей потоков воды в струйчатых размывах, оврагах-промоинах, обследования пашни после сне-

готаяния и детального обмера размывов, наблюдения за ливневой эрозией и др. собран значительный фактический материал и впервые получены данные:

– о динамике залегания снежного покрова на пашне и в кедровом лесу;

– о скорости потоков в струйчатых размывах на склонах разной крутизны;

– об интенсивности и динамике процессов эрозии почв;

– о пространственно-временной изменчивости развития эрозионных процессов;

– о средней скорости денудации поверхности пашни вследствие эрозионных процессов;

– об интенсивности дефляции почв холодного периода года;

–об очаговом развитии эрозии почв на плакорах на склонах суффозионно-просадочных западин;

– выявлены эколого-геохимические аспекты развития эрозии и дефляции почв и др.

С использованием полученных материалов были написаны более десятка дипломных работ, кандидатские диссертации – З.Н. Квасниковой, Н.В. Осинцевой, Т.В. Ромашовой, Р.В. Кнауба, докторская диссертация Н.С. Евсеевой, магистерская диссертация М.С. Васильевой.

В заключение хотелось бы выразить благодарность всем сотрудникам кафедры географии и гидрологии, которые работали и продолжают вести наблюдения на стационаре – А.И. Петрову, Г.Е. Пашневой, З.Н. Квасниковой, Н.В. Осинцевой, Р.В. Кнаубу, М.А. Каширо, А.А. Малолетко, пожелать всем здоровья, удачи и успехов в делах.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ЭРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

С.А. ИБРАГИМОВА, А.Г. УШАКОВА

В настоящей статье эрозия характеризуется как процесс, происходящий под влиянием энергии текучих вод и ветра, которые перемещают обломки пород и почву.

EROSIVE PROCESSES IN THE TERRITORY OF THE SAMARA REGION

S.A. IBRAGIMOVA, A.G. USHAKOVA

In the present article the erosion is characterized as the process occurring under the influence of energy of fluid waters and a wind which move fragments of breeds and the soil.

В современную эпоху главная роль в преобразовании рельефа принадлежит эрозионным процессам – размыву и смыву верхнего слоя земной коры текучими дождевыми и снеговыми водами. Интенсивность эрозионных процессов зависит от многих причин. Наряду с климатическими факторами (скорость снеготаяния, повторяемость ливней) на размыв и смыв почв, скорость роста и густоту оврагов оказывают влияние характер рельефа (абсолютная и относительная высота местности, крутизна склонов), состав грунтов, почв и растительности, а также хозяйственная деятельность человека.

Нерациональная вырубка лесов, распашка крутых склонов вызывают сильный смыв плодородного почвенного слоя и рост оврагов. Овраги разъедают культурные земли, затрудняют механизированную обработку полей, способствуют иссушению местности, понижая уровень грунтовых вод.

Широкое распространение на территории области имеют процессы *плоскостного смыва* в Волжском, Похвистневском, Большечерниговском, Нефтегорском, Сергиевском и других районах. Площадь подверженных воздействию процессам плоскостного смыва сельхозугодий в Самарской области составляет 11,2 тыс. км^2.

Интенсивность смыва почв находится в прямой зависимости от степени расчлененности рельефа, крутизны склонов и количества выпадающих осадков. В наибольшей степени подвержено процессам смыва правобережье области (75–80% площади), несколько меньше – лесостепное левобережье (50–67%) и еще меньше – степное левобережье (около 50% площади). Площадь средне- и сильно смытых почв по зонам соответственно составляет 45, 35 и 17% от общей площади пашни.

К наиболее опасным в эрозионном отношении относятся почвы сельскохозяйственных угодий нашей области (51,4%). Наиболее подвержена водной эрозии почва в возвышенных районах Предволжья и Высокого Заволжья, расположенных в лесостепной зоне, где сильнее расчленен рельеф и выпадает больше осадков. По данным Поволжской агролесомелиоративной опытной станции, первой стадией эрозии (смыв и повреждение почвенной структуры) охвачено примерно 30% всех

сельскохозяйственных угодий области. Ежегодно количество смытых почв возрастает: на пашне – почти на 1 500 га, на выгонах – более чем на 5 тыс. га [1].

В изучаемом регионе овражно-балочная система развита повсеместно за некоторым исключением. Повышенная заовраженность отмечается на Самарской Луке, где помимо балок (заросших старых оврагов) имеется множество мелких, растущих оврагов-отрожек (Ставропольский и Волжский районы). Цепь оврагов развита вдоль рек Чапаевка, Чагра, Самара, Уса.

Низменное Заволжье, характеризующееся развитием широких речных долин с плоскими террасами и пологоувалистыми водоразделами мягких очертаний, менее подвержено современным эрозионным процессам. Эта территория более благоприятна для искусственного орошения по сравнению с Приволжской возвышенностью и Высоким Заволжьем. Однако и здесь может развиваться эрозия, если не принимать мер по ее предотвращению.

В некоторых хозяйствах эрозионные процессы охватывают почти всю их территорию. Так, в колхозе им. Чапаева в Красноярском районе, овражно-балочная система, прорезывающая все земли, имеет 125 различных овражных отвершков. Не менее половины их требуют немедленного укрепления. Условиями, способствующими образованию и разрастанию оврагов, являются легкоразмываемые грунты, ливни и бурное весеннее снеготаяние, крутые склоны, низкий базис эрозии, зимние морозы и летняя жара, приводящая к образованию трещин в грунтах. Техногенные факторы: уничтожение растительности, распахивание склонов (бороздами вниз по склону) и др.

Следует всегда помнить, что развитию эрозии и росту оврагов нередко способствует сам человек. Неправильно проведенная борозда вдоль склона или незасыпанная канава нередко служат началом будущего оврага, который за год в среднем может удлиняться на 10–15, а иногда даже на 60–80 м. Во время сильных ливней наблюдается прирост более чем на 30 м. Крупные овраги имеют длину более десятка километров.

В нашей области, особенно в условиях засушливых степных и лесостепных районов Заволжья, большой вред народному хозяйству приносит дефляция почв, которая протекает ранней весной, летом и зимой (по крутым и выпуклым склонам, лишённым снежного покрова). В результате этого с пахотных участков выдуваются наиболее плодородные частицы почвы. Развеивание мельчайших частиц почвы сильными ветрами приводит к возникновению пыльных бурь [2]. Дефляционные процессы широкое распространение получили в Ставропольском, Борском, Богатовском, Безенчукском и других районах области. Общая площадь территории области, на которой распространены дефляционные процессы, составляет около 600 км^2.

Одним из эффективных путей борьбы с эрозией почв и восстановления утраченного плодородия на эродированных массивах является использование земель с учетом их рельефа. Вспашка поперёк склонов имеет исключительно большое значение в борьбе со стоком вод, так как в этом случае каждая борозда пашни служит преградой, важное значения имеют полезащитное лесоразведение, снегозадержание, задержание талых вод на склонах и другие агротехнические мероприятия. Создание гидротехнических сооружений, с помощью которых изменяется режим стока, оказывает значительное влияние на ход геоморфологических процессов [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Государственный* доклад о состоянии окружающей природной среды Самарской области в 2006 году. Экологическая безопасность и устойчивое развитие Самарской области / под ред. В.А. Павловского, Г.С. Розенберг. Самара, 2007. Вып. 14.

2. *Трегубов Б.А., Лобов Т.Г., Хомина М.Г.* Оценка земель Куйбышевской области. Куйбышев, 1988.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ТРАНСФОРМАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ХАНТЫ-МАНСИЙСКА)

Н.О. ИГЕНБАЕВА

Трансформация геологической среды городов неизбежна. Наиболее опасны катастрофические проявления геологических процессов, происходящие в силу недоучета инженерно-геологической обстановки.

TRANSFORMATION OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT OF CITIES (KHANTY-MANSIYSK)

N.O. IGENBAEVA

Transformation of the geological environment of the city is inevitable. Underestimation of engineering-geological conditions leading to catastrophic consequences.

Формирование и развитие городских территорий всегда связано со значительными эколого-геологическими трансформациями. Геологическая среда, рассматриваемая как самая стабильная из всех географических компонентов (вода, воздух, почва, биота), в городах трансформируется в значительной степени. Плотная застройка, активное строительство дорог и коммуникаций приводят к изменениям рельефа, свойств грунтов, гидрогеологического и геохимического режимов, скорости и «направления» экзогенных процессов. Многие положительные (с точки зрения социума) трансформации зачастую оборачиваются многократно усиленными негативными проявлениями, для решения которых приходится вести экогеологический мониторинг, проводить дорогостоящие инженерно-геологические мероприятия.

Негативными последствиями траснформации геологической среды в Ханты-Мансийске являются подтопление, оврагообразование, образование оползней, осыпей и оплывин и др. Они появлялись на данной территории и без вмешательства человека, в силу естественных причин: заметные уклоны, состав и генезис грунтов, переувлажненность территории, гидрологический режим. Особенно опасны катастрофические проявления геологических процессов, происходящие в силу недоучета инженерно-геологической обстановки.

Строительство инженерных сооружений «Халф-пайп» и «Биг-эйр», расположенных в нижней части юго-западного склона Самаровского останца, сформировало в результате отсыпки толщи песков (до 14 метров) новую природно-техническую систему. Следствием формирования насыпи стала дополнительная нагрузка на склон, трансформация геолого-гидрогеологических условий и развитие деформаций оползневого характера.

Рассматриваемый участок расположен в нижней части склона Самаровского останца с абсолютными отметками от 28 до 68 м. В геологическом строении разреза принимают участие делювиальные отложения, которые подстилаются ледниково-озерными отложениями мансийской толщи ($glmE_2kc$) (рис. 1).

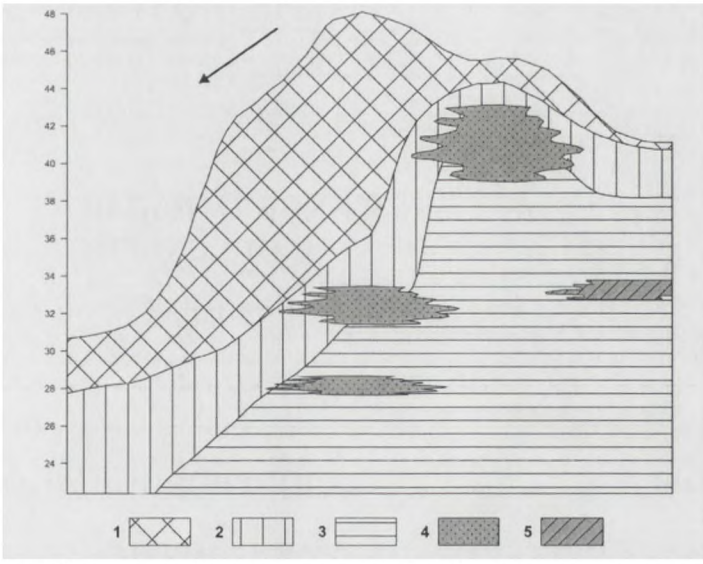


Рис. 1. Геологический разрез участка «Халф-пайп». Условные обозначения: *1* – насыпной грунт; *2* – делювиальные отложения склонов Самаровского останца: суглинки от твердых до тугопластичных; *3* – отложения Мансийской толщи: глины плотные, тугопластичные; *4* – отложения Мансийской толщи: песок водонасыщенный с прослоями суглинка; *5* – отложения Мансийской толщи: суглинки от твердых до тугопластичных

Объект находится в районе, характеризующемся избыточным увлажнением. Здесь существуют благоприятные условия для формирования ресурсов подземных вод за счет инфильтрации талых вод в весеннее время и атмосферных осадков, выпавших в летне-осенний период, обеспечивающих обильное питание подземных вод верхней водообменной зоны.

Особенностями данного участка являются:

– сложное геологическое строение, обусловленное чередованием в разрезе и плане пород различного генезиса и литологического состава: песчаных, глинистых, кремнисто-глинистых;

– наличие в верхней части разреза тиксотропных грунтов с низкой несущей способностью, а в нижней части – специфических опоковидных глин;

– насыщенность массива грунтов прослоями и линзами водонасыщенных песков;

– проявление экзогенных процессов в северной (верхней) части склона, которую по классу устойчивости необходимо отнести к «неустойчивым, с коэффициентом запаса более 1,3». Анализ всех факторов позволяет говорить о сложных инженерно-геологических условиях, недоучет которых и привел к развитию катастрофического оползня.

Для стабилизации сооружения с целью не допущения критических трансформаций разработаны две схемы: одна из них основана на принципах конструирования дренажно-подпорных систем, а другая предусматривает сочетание дренажной системы и сотовой свайной конструкции. Реализация любой из них требует проведения постоянного инженерно-геологического мониторинга и больших финансовых вливаний. К объектам со схожей сложной инженерно-геологической ситуацией в Ханты-Мансийске можно отнести склоны Самаровского останца вдоль объездной дороги, площадку «Первооткрывателям земли Югорской» и другие, где трансформация геологической среды привела к активизации негативных экзогенных геологических процессов.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ОСТРОВ ИТУРУП – УНИКАЛЬНЫЙ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

С.А. КАРАУЛОВА, О.В. ХРОМЫХ

Анализируются морфометрические показатели острова Итуруп и характеризуются морфогенетические типы рельефа.

ITURUP ISLAND – UNIQUE GEOMORPHOLOGICAL OBJECT

S.A. KARAULOVA, O.V. KHROMYKH

The morphometric parameters of Iturup Island and the morphogenetic types of the relief are analyzed and considered in the study.

Остров Итуруп – один из самых красивых и ярких островов Курильской гряды. Он является самым сложным по строению в архипелаге Курильской островной дуги и состоит из двенадцати разнородных частей, причленившихся друг к другу в одних местах равнинными перешейками, в других – продуктами извержения вулканов. На о. Итуруп представлены почти все формы рельефа, которые встречаются на Курильских островах. Исходя из вышесказанного, изучение такого уникального в геоморфологическом отношении природного объекта, как о. Итуруп представляет для геоморфологов большой интерес.

Остров Итуруп – самый большой в архипелаге Курильской островной дуги. Его рельеф преимущественно вулканический, сложный и труднодоступный. Итуруп – это цепь слившихся между собой вулканических построек самой разнообразной формы. Вулканические постройки образуют вулканические хребты, которые, как правило, разделены низменными перешейками, сложенными четвертичными морскими отложениями или вулканогенно-осадочными неогеновыми породами. Нередко вулканы возвышаются в виде изолированных гор, как, например, вулкан Богдан Хмельницкий.

Вулканы острова отличаются по форме. Есть постройки в виде правильного и усеченного конусов, а также типа «вулкан в вулкане» и др. Встречаются кальдеры, заполненные водой, например Львиная Пасть, которая в настоящее время затоплена морем и представляет собой одну из наиболее глубоких в мире вулканических бухт.

Было проведено цифровое моделирование рельефа о. Итуруп. В качестве исходных данных моделирования использовались топографические карты 1:100 000 и 1:50 000, а также тематические карты и космические снимки сверхвысокого разрешения Quick Bird 2009–2011 гг. с пространственным разрешением 2,44 м, взятые с геосервиса Google Earth.

На основе имеющихся картографических источников и данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) была создана база геоданных и построена цифро-

вая модель рельефа (ЦМР) о. Итуруп в формате нерегулярной триангуляционной сети (TIN), а также серия цифровых тематических карт, включая карту морфогенетических типов рельефа. С целью углубленного морфометрического анализа ЦМР была переконвертирована из формата TIN в растровый формат GRID, который делает возможным расчёт зональной статистики по ЦМР [1]. В качестве программного обеспечения использовались полнофункциональный программный комплекс ArcGIS 10 (ESRI Inc.), модули ArcGIS 3D Analyst и Spatial Analyst, векторизатор Easy Trace 8.3 (Easy Trace Group).

Анализ гипсометрической карты показал, что наибольшие площади на острове (около 30%) занимают участки с абсолютными высотами до 100 м. В основном на этих участках расположены аккумулятивные морские равнины. Наименьшую площадь занимают участки с абсолютной высотой более 1600 м – вершина вулкана Стокап.

Анализ карты крутизны склонов показал, что наибольшую площадь о. Итуруп – 26,5% – составляют выровненные участки с углами наклона до 1°, к этим участкам относятся аккумулятивные и ступенчато-аккумулятивные морские равнины. Участков с крутизной склонов более 45° крайне мало – это склоны кратеров вулканов.

Анализ карты экспозиции склонов обнаружил, что на острове преобладают участки с уклонами юго-восточной (13,8%) и южной (13,7%) экспозиции.

В программе ArcScene программного комплекса ArcGIS 10 (ESRI Inc.) на основе ЦМР была создана трёхмерная модель о. Итуруп (рис. 1).

При создании карты морфогенетических типов рельефа учитывались генезис отложений и морфологические признаки, использовались результаты морфометрического анализа, а также схематические карты геологического строения о. Итуруп масштаба 1:200 000, карта морфоструктуры Южных Курил 1: 500 000 [2] и космические снимки.

В результате геоинформационного картографирования было выделено 9 генетических типов рельефа: аккумулятивный, денудационно-тектонический, вулканогенный, сейсмогенный, гравитационный, ледниковый и криогенный, флювиальный, эоловый – и 5 типов берегов: аккумулятивный, абразионный, абразионно-денудационный, абразионно-бухтовый, абразионно-кратерный.

Аккумулятивный рельеф широко распространен в прибрежной зоне и в устьях отдельных рек, впадающих в Охотское море и Тихий океан. Аккумулятивные морские равнины приурочены к вершинам заливов внутриостровных перешейков (Куйбышевский и Курильский) или к перешейкам, отделяющим вулканические постройки от основной островной суши. На аккумулятивных морских равнинах находятся крупные озера, развиты эоловые процессы.

Денудационно-тектонический рельеф подразделяется на ряд подтипов: ступенчато-аккумулятивные морские равнины и склоны, аккумулятивно-денудационные равнины и плато с останцами низкогорного рельефа, пологоступенчатый и умеренно-крутосклонный низкогорный рельеф с плосковершинными и шатровыми водоразделами, мелкогорье и низкогорье с уплощенными и гребневидными водоразделами, пологоступенчатый и умеренно-крутосклонный мелкогорный рельеф, пологоступенчатое среднегорье.

На острове преобладают аккумулятивно-денудационные равнины и плато с останцами низкогорного рельефа, которые занимают 47,5% площади о. Итуруп (табл. 1). Наименьшую площадь (0,6%) занимает пологоступенчатое среднегорье.

Вулканогенный рельеф занимает 14,3% площади острова (табл. 2). Здесь доминируют вулканические хребты и конусы, которые выделены в 9 самостоятельных вулканических групп. Это хребты Медвежий и Камуй, массив вулкана Иван Грозный, полуостров Чирип, мыс Пржевальского, хребет Богатырь, кальдера Урбич с озером Красивое, кальдера Львиная Пасть и вулкан Берутарубе.

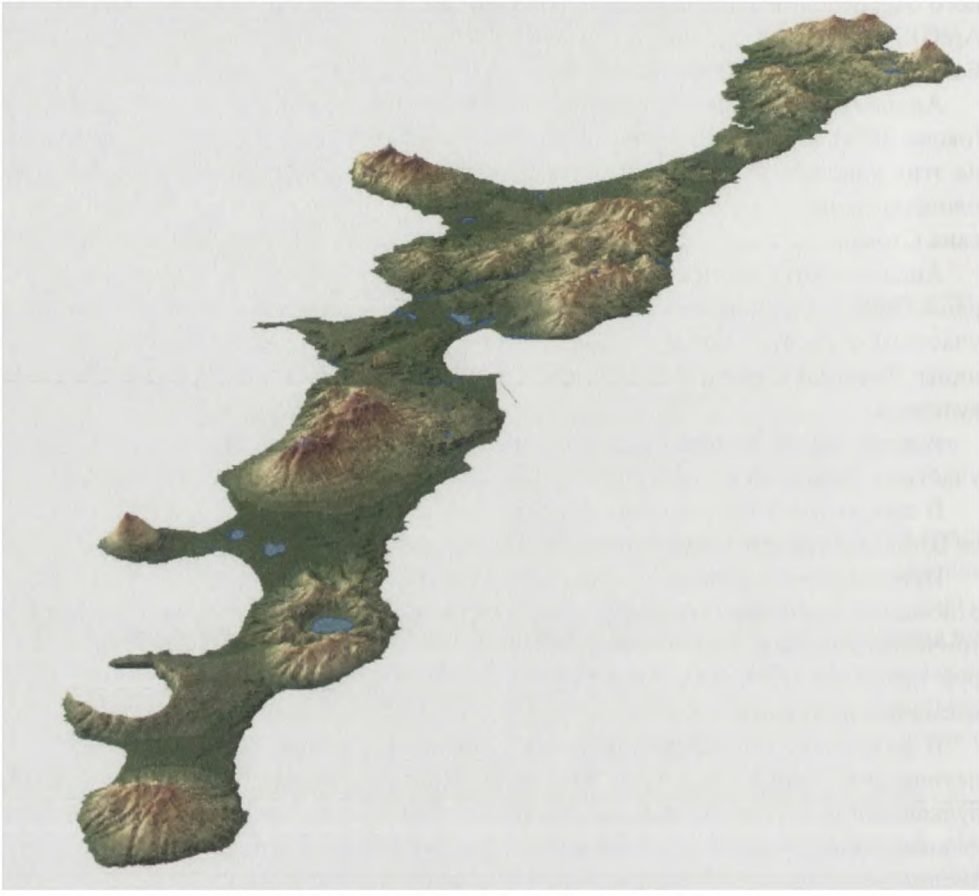


Рис. 1. Трехмерная модель рельефа о. Итуруп

Таблица 1

Соотношение площадей аккумулятивного и денудационно-тектонического типов рельефа о. Итуруп

Тип рельефа	Площадь, км²	Доля, % от общей площади
Аккумулятивно-денудационные равнины и плато с останцами низкогорного рельефа	1529,6	47,5
Ступенчато-аккумулятивные морские равнины и склоны	741,7	23,1
Пологоступенчатый и умеренно-крутосклонный мелкогорный рельеф	200,5	6,2
Пологоступенчатый и умеренно-крутосклонный низкогорный рельеф с плосковершинными и шатровыми водоразделами	177,7	5,6
Мелкогорье и низкогорье с уплощенными и гребневидными водоразделами	164,6	5,1
Аккумулятивные морские равнины	109,6	3,3
Пологоступенчатое среднегорье	20,1	0,2

Таблица 2

Соотношение площадей вулканогенных типов рельефа о. Итуруп

Тип рельефа	Площадь, км^2
Вулканические хребты и конусы	184,9
Кальдеры	49,9
Активные вулканы и потенциально действующие вулканы	14,9
Потухшие вулканы	6,5

На о. Итуруп отдельные формы рельефа образованы склоновыми процессами – обрушениями, обвалами и оползнями. Обрушения представляют собой смещения крупных блоков горных пород в результате сейсмических толчков.

Ледниковый и криогенный рельеф занимает 0,7% от общей площади острова. С вечной мерзлотой, распространенной на о. Итуруп в эпоху плейстоцена, связаны определённые формы рельефа – термокарстовые западины и озёра, нивальные ниши, уступы морозного забоя, останцы, курумы, каменно-глетчерные образования и др.

Участки активной глубинной эрозии распространены в пределах низкогорья (полуостров Часовой, вулкан Берутарубе) вдоль Тихоокеанского побережья. Участки транзита и аккумуляции наносов распространены вдоль Охотского побережья, на аккумулятивной равнине. Эрозионные ложбины и конусы выноса распространены на аккумулятивно-денудационных равнинах (залив Простор).

Эоловые формы рельефа представлены песчаными дюнами. Они наблюдаются вблизи озера Куйбышевского, в устьях рр. Куйбышевка, Курилка и др. Эоловый рельеф занимает площадь 0,7% от общей площади острова.

Общая длина береговой линии о. Итуруп составляет 619 км. Половина её приходится на абразионно-денудационный подтип берегов. Для этого подтипа берега характерны выработанные абразией морские террасы, каменистые и глыбовые бенчи с многочисленными подводными камнями и высокими скалами – кекурами. Наименьшую длину имеет абразионно-бухтовый подтип берегов, который наблюдается на побережье между полуостровами Атсонупури и Пржевальского.

Наиболее интересным и уникальным является абразионно-кратерный подтип берегов, он развит на участках затопления морем древних кальдер – залив Львиная Пасть. Берега кальдер сложены обычно устойчивыми к абразии породами и хорошо сохраняют первичную крутизну склонов.

Аккумулятивные берега окаймляют морской край равнин различного генезиса. Для них характерны эоловые процессы и вдоль береговые потоки наносов. Аккумулятивный берег распространен в заливах Доброе Начало, Одесский, Куйбышевский, Простор, Касатка, бухте Медвежей.

На абразионных берегах хорошо выражены отвесный береговой уступ – клиф и терраса, у его основания – бенч.

Таким образом, такая непростая геоморфологическая структура небольшого по площади острова подчеркивает уникальность этого геоморфологического объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хромых В.В., Хромых О.В.* Цифровые модели рельефа : учеб. пособие. Томск : Изд-во НТЛ, 2011.

2. *Атлас* Курильских островов / Российская академия наук. Институт географии РАН, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. Москва ; Владивосток : ИПЦ «ДИК», 2009.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ И РИСКА РАЗВИТИЯ ФЛЮВИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В БАССЕЙНЕ р. БАСАНДАЙКА

М.А. КАШИРО, М.С. ВАСИЛЬЕВА, Н.С. ЕВСЕЕВА

Описаны эрозионные процессы в бассейне р. Басандайка, приведена оценка эрозионной опасности территории на основе данных о крутизне склонов бассейна, рассмотрена опасность развития флювиальных процессов.

THE HAZARDS ASSESSMENT AND EVALUATION OF RISK OF DEVELOPMENT FLUVIAL PROCESSES IN THE RIVER BASIN BASANDAYKA

M.A. KASHIRO, M.S. VASIL'EVA, N.S. EVSEEVA

In this article erosion processes in Basandayka's river basin are described, the assessment erosion danger of the territory on the basis of data on a steepness of basin slopes is given, danger of development of fluvial processes is considered.

В последние десятилетия во всех естественных науках четко обозначилась экологическая направленность, что проявляется в оценке ситуаций взаимодействия в системе «природа – хозяйство – население». Весьма важны при этом данные об экологической опасности рельефообразующих процессов осваиваемых территорий. К ним относится малый водосборный бассейн р. Басандайка, освоение которого началось около 3 тыс. лет назад (обнаружены археологические памятники этого времени) [1].

Наиболее интенсивно бассейн Басандайки стал осваиваться в XVII в., когда русские поселенцы начинали использовать его территорию для земледелия, появились деревни Лучаново, Ипатова, Аксенова, Магадава, Протопопово и др. [2, 3]. В настоящее время бассейн р. Басандайка – один из наиболее освоенных на юге Томской области, в его пределах расположены часть г. Томска, крупные села – Лучаново, Богашево, Лоскутово, Предтеченск, проложены шоссейные, железнодорожные и грунтовые дороги, строятся коттеджные поселки (Апрель, Просторный), освоены большие массивы поверхности под пашню и пр.

В естественных ландшафтах современные эрозионные процессы в пределах бассейна Басандайки имеют малые скорости и развиты слабо: так, модуль стока наносов в бассейне Томи составляет от 5×10^3 кг/км^2/год до $20–100\times10^3$ кг/км^2/год [4]. Скорость боковой эрозии р. Басандайка редко превышает 1 м/год.

Вырубка лесов, распашка земель, прокладка различных коммуникаций и т.д. приводят к активизации многих негативных экзогенных процессов – плоскостной и овражной эрозии почв, дефляции, оползания и др. Не является исключением в этом плане и бассейн р. Басандайка.

Цель работы – оценить геоморфологическую опасность развития флювиальной денудации в названном водосборе на основе данных морфометрического анализа.

Бассейн р. Басандайка площадью 402 км^2 приурочен к Томь-Яйскому междуречью. Особенностью геологического строения этой территории является близкое залегание палеозойских пород, малая мощность осадочного мезозойско-кайнозойского чехла. С поверхности территория бассейна в основном сложена лессовыми породами (суглинками, супесями), мощность их изменяется от первых метров до 15–30 м [5, 6]. Эти породы являются почвообразующими, они неводостойкие, легко размываются [7].

Рельеф бассейна р. Басандайка относится к одному из наиболее возвышенных участков Томской области: абсолютные высоты здесь варьируют от 71 до 252 м, но преобладают высоты в интервале 90–10 м. Характерно значительное вертикальное и горизонтальное расчленение рельефа: доминирующие относительные превышения составляют 10–40 м, а расчленение поверхности водосбора реками, балками, оврагами достигает 1,5–2,1 км/км^2. В горизонтальном расчленении рельефа ведущая роль принадлежит балкам: их количество изменяется от 1–2 км/км^2 до 3–4 км/км^2, реже более. Один из ведущих морфометрических показателей рельефа точки зрения развития эрозионных процессов – это крутизна склонов.

На основе цифровой модели рельефа (1 : 50 000), созданной с помощью программного пакета ArcGIS (ESRI Inc.), построена карта крутизны склонов и подсчитана площадь занимаемая склонами разной крутизны. В результате стало возможным оценить эрозионную опасность пахотных и осваиваемых территории (см. таблицу).

Классификация склонов по крутизне и эрозионной опасности

Крутизна склонов, град.	Площадь, %	Степень эрозионной опасности по А.Ф. Тимофееву [8], с дополнениями
0–1	22,29	Незначительное
1–3	30,59	От слабой до средней
3–5	22,75	Выше средней и большая
5–7	11,21	Очень большая
7–9	5,1	Очень большая
9–12	3,34	Чрезмерная
12–15	1,46	Чрезмерная
> 15	3,26	Чрезмерная

Полевые исследования эрозии почв на пашне бассейна р. Басандайка за 1985–2012 гг. показали, что талые снеговые воды производят большую эрозионную работу: смыв почвы достигает 50–80 м^3/га, но чаще варьирует в пределах 1–3 до 10–15 м^3/га [9].

Согласно СНиП 22-01-95 [10] участки с минимальным развитием эрозии почв по категории опасности можно отнести к умеренно опасным, а участки где плоскостная эрозия достигает 10–15 м^3/га и более являются весьма опасными.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Памятники* Томского Приобья в V–VIII вв. н.э. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1983.

2. *Беликов Д.Н.* Первые русские крестьяне-насельники Томского края и разные условия в особенностях их жизни и быта (общий очерк за XVII и XVIII столетия) // Научные очерки Томского края. Томск, 1898.

3. *Бояршинова З.Я.* К вопросу о развитии русского земледелия в Томском уезде в XVII веке // Вопросы географии Сибири. Томск, 1951. Вып. 2.

4. *Лисицына К.Н.* Распределение параметров стока наносов по территории СССР. Методы расчета стока наносов при отсутствии данных наблюдений // Сток наносов, его изучение и географическое распределение. Л., 1977.

5. *Золотарев Г.С.* Инженерная геодинамика. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1983.

6. *Трофимов В.Т., Харькина М.А., Григорьева И.Ю.* Экологическая геодинамика. М. : Книжный дом «Университет», 2008.

7. *Строкова Л.А.* Состав и свойства покровных отложений Томского Приобья // Обской вестник. 1999. № 1–2.

8. *Тимофеев А.Ф.* Особенности защиты почв от водной эрозии в Нечерноземной зоне // Земледелие. 2003. № 3.

9. *Евсеева Н.С.* Современный морфолитогенез юго-востока Западно-Сибирской равнины. Томск : Изд-во НТЛ, 2009.

10. *СНиП* 22-01-95. Геофизика опасных природных воздействий. М. : Министерство строительства Российской Федерации (Минстрой России), 1996.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ОСОБЕННОСТИ ОВРАЖНОЙ СЕТИ В ПРЕДЕЛАХ МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

А.В. КОЖУХОВСКИЙ

Рассматриваются морфологические особенности оврагов, получивших развитие в районе Минусинской котловины на различных генетических типах рельефа.

THE GULLIES FEATURES IN THE MINUSINSK DEPRESSION

A.V. KOZHUKHOVSKY

The gullies features of the Minusinsk depression region which develop in different genetic shapes of the relief are discussed.

Уже в начале XX в. в работах В.В. Докучаева, А.И. Воейкова, П.А. Костычёва, А.С. Козменко, И.В. Леваковского, В.И. Масальского, А.П. Павлова, Э.Э. Керна и др. было показано, что единого фактора оврагообразования нет, необходим целый комплекс, различный для разных территорий [1].

Согласно данным многочисленных исследований, на процесс оврагообразования и его интенсивность влияют следующие группы факторов: геологические, геоморфологические, климатические, гидрологические, характер растительного покрова, особенности почвенных горизонтов, хозяйственная деятельность человека.

В 1958 г. Б.Ф. Косовым было предложено выделять зональные и азональные условия и факторы оврагообразования. По условиям возникновения овраги принято разделять на две группы: естественные и антропогенные, причём подавляющее большинство современных оврагов в той или иной степени обязано своим происхождением хозяйственной деятельности человека [2].

Из классификаций отдельных элементов овражно-балочных систем наиболее распространены классификации по следующим признакам: расположению на элементах рельефа, стадийности развития, интенсивности размыва, приуроченности к антропогенным ландшафтам, типу процесса, формирующего склоны эрозионной формы, размерам водосборной площади и самих форм, горной породе, прорезаемой ими, и т.д. [3]. Так, А.С. Козменко [4] предложил разделять овраги на концевые, береговые промоины и рвы, донные размывы или водороины. В 1954 г. им же была предложена другая классификация, где овраги разделялись на береговые, вершинные и донные размывы. В.П. Лидов [5] подразделяет современные эрозионные образования на склоновые и донные формы. А.Г. Рожковым к склоновым и донным формам прибавляются овражные системы смешанного типа [6].

Минусинский межгорный прогиб – это территория интенсивного сельскохозяйственного использования. В связи с распашкой территории и усилением хозяйственного воздействия в последние 40–50 лет наметилось резкое уменьшение защитной функции естественной растительности и эрозионной устойчивости почв. Совокупность интенсивного антропогенного воздействия с благоприятствующими развитию

эрозионных процессов природными условиями создаёт предпосылки для появления новых и увеличения интенсивности роста уже имеющихся оврагов. Причём наиболее эрозионно опасными, приносящими наибольший ущерб земельным ресурсам, являются наиболее плодородные и ценные территории, развитию оврагов на которых, в свою очередь, способствуют особенности рельефа, климата, геологического строения, сельскохозяйственного освоения, современного антропогенного воздействия.

Наиболее детальная классификация овражных форм для территории Южно-Минусинской котловины, граничащей на юге с территорией Сыдо-Ербинской, была разработана Р.И. Салюковой, которая разделила овраги на три основные генетические группы и внутри них выделила семь морфологических групп [7]. При этом в настоящей классификации практически не уделялось внимания учёту морфологических различий овражных форм левой степной и правобережной лесостепной частей котловины.

Приняв за основу геоморфологическую карту, приведённую в приложении к Геологической карте СССР N-46-XIV, автором были выявлены овраги, получившие развитие в пределах различных групп генетических типов рельефа: на эрозионно-аккумулятивной, эрозионно-денудационной, структурно-денудационной и эрозионно-тектонической поверхностях [8]. В зависимости от элементарных геоморфологических поверхностей их можно разделить на следующие типы:

1. Овраги, развивающиеся на аллювиально-аккумулятивном рельефе частично затопленных уровней и незатопленных надпойменных террас, а также на выровненных пологоволнистых поверхностях древних ложбин стока, отличаются, в первую очередь, большими размерами, что можно связать с мощными толщами отложений супесчаной, песчаной и суглинистой формаций, сформировавшихся в результате сложного режима осадконакопления в плейстоцене в пределах речных долин Южной Сибири [9]. Овраги данного типа имеют основную приуроченность к долине Енисея и некоторым участкам речных долин правобережья. По длине могут достигать нескольких километров, глубиной до 45 м, шириной до 80 м. По морфологии они могут отличаться главным руслом, намного превосходящим по длине примыкающие к нему отвершки. Овраги же, получившие развитие на выположенных склонах, отличаются древовидным строением и имеют большое число боковых отвершков, протяженность которых может достигать 2 000 м, глубина 15–30 м, ширина 25–30 м.

Овраги уступов террас степных рек левобережной части, а также выровненных пенепленизированных поверхностей (рис. 1), также получившие развитие на аллювиально-аккумулятивном рельефе, имеют длину в среднем 30–40 м, ширину 1–12 м, глубину 1–7 м.

2. На эрозионно-денудационном рельефе на склонах левобережной части наблюдаются овраги протяженностью 200 м и более, шириной 1–8 м, глубиной 0,5–3 м, с U-образным поперечным профилем, объемом 10–500 м^3.

Следует отметить приуроченность этого типа оврагов к левобережной степной части. На правом же берегу Енисея овраги, получившие развитие на участках, относящихся к настоящей группе, особенно на холмисто-увалистом рельефе, отличаются сходной морфологией, но гораздо большими размерами.

3. На крутых склонах структурно-денудационной группы типов рельефа развиваются эрозионные формы длиной до 100 м, шириной 2–12 м, глубиной 1–9 м, с V- и U-образным поперечным сечением.

На крутых заветренных и затененных склонах образуются промоины и овраги, в которых создаются благоприятные условия для нивационно-суффозионного процес-

са. Вершина формы размыва округлая, в ней в основном скапливается снег; в днище оврагов отмечены воронки проседания. Наряду с ними, в Минусинской котловине можно выделить два типа современных донных форм размыва, получивших развитие в пределах межсклоновых понижений предгорных районов и днищ балок и лощин.



Рис. 1. Серия береговых оврагов в долине р. Туба

Промоины и овраги первого из них имеют перистую в плане форму, длину до 3 км, ширину 4–80 м, глубину 1–50 м. Поперечный профиль меняется в зависимости от литологии и морфологии овражного водосбора. Эрозионные формы днищ балок и лощин представлены цепочкой следующих друг за другом оврагов по дну материнской формы (лощины, балки). Их количество зависит от длины балок и лощин: чем они длиннее, тем больше оврагов наблюдается в их днище.

Протяженность форм размыва варьирует от первых десятков до сотен метров и даже километров, глубина – от 1 до 12 м, ширина 2–40 м

Овраги, получившие своё развитие внутри эрозионно-тектонической группы, особенно на низкогорном, резко расчленённом рельефе, врезавшиеся в делювиальные отложения, отличаются небольшой глубиной (до 3 м), U-образным профилем, длиной до 500 м. В большинстве случаев овраги этой группы не имеют ни одного отвершка.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зорина Е.Ф.* Овражная эрозия: закономерности и потенциал развития. М. : ГЕОС, 2003.

2. *Косов Б.Ф.* Антропогенные и естественные овраги // Эрозионные процессы (географическая наука практике). М., 1984.

3. *Бондарев В.П.* Инженерная геодинамика овражно-балочных систем // Гидрогеология, инженерная геология. М. : Геоинформмарк, 1998.

4. *Козменко А.С.* Основы противоэрозионной мелиорации. М. : Сельхозгиз, 1954.

5. *Лидов В.П., Сетунская Л.Е.* Результаты исследования процессов эрозии количественным методом посредством анализа серии специальных карт (на примере Приволжской возвышенности) // Труды Ин-та леса АН СССР. М., 1959. Т. 64.

6. *Рожков А.Г.* Борьба с оврагами. М. : Колос, 1981.

7. *Салюкова Р.И.* Развитие оврагов и склонов в Южно-Минусинской впадине // Вопросы динамической геоморфологии. Иркутск, 1977.

8. *Кац Я.Г., Рудакова Г.И., Семихатова Н.Б.* Объяснительная записка. Лист N-46-XIV. // Геологическая карта СССР. М. : Госгеолтехиздат, 1959.

9. *Ямских А.Ф.* Осадконакопление и террасообразование в речных долинах Южной Сибири. Красноярск : КГПИ, 1993.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

GEOMORPHOLOGY IN THE GEOPARK WESTERWALD – LAHN – TAUNUS

M. KRELL

Geomorphology is the science, which deals with forms of the surface of the earth and how, when and why they were generated. A geopark informs visitors about the history of the earth and the development of the landscape. In addition to educate people, the installation and official registration of a geopark shall improve the attractiveness of the area resulting increased tourism.

In the Geopark Westerwald – Lahn – Taunus several geological sights and museums are already installed, providing information on the geology and the former mining industry of the region. This park is located in the western part of Germany between Cologne and Frankfurt around the valley of the River Lahn. In my diploma thesis I will discuss the geomorphology of this region. The geomorphological highlights are a palaeozoic peneplain intersected with several minor tectonic basins and remnants of very old volcanism. Partly challenging is the character of the forested, frequently rainy landscape where the geomorphological features are not that obvious.

The intention is to prepare scientific information to illustrate tourists, without any scientific background the geomorphological characteristics of the geopark. For that reason, the aim is to find interesting places, where visitors can easily recognize the geomorphological forms and learn how they developed. Also parents with children shall be able to learn about the development of the relief. Therefore I will prepare information boards with illustrations for explanation, which will be put up at distinguished locations, where the most important forms are obvious. These are the peneplains (fig. 1), intramountainous basins and river terraces.



Fig. 1. This photograph shows the slightly undulated surface of the peneplains in the background, which is mostly forested, and the typical pasture land in the foreground

REFERENCES

1. *Geopark* Westerwald – Lahn – Taunus. URL: http://geopark-wlt.de/ (in German only, 30. Aug. 2011).

2. *Westerwald.* URL: http://www.westerwald.info/de/westerwald/die-naturraeume.html

3. *Lahn.* URL: http://lahn-dill-bergland.de/DE/touristinformation/naturpark-lahndillbergland.html

4. *Taunus.* URL: http://www.taunus.info/de/sidebar/impressionen.aspx

5. *Other* geoparks. URL: http://www.geopark-kyffhaeuser.com/; http://www.eiszeitgeopark.de/; http://www.geopark-vulkaneifel.de/ngpve/index.php

6. *Plateau* Uplift. The Rhenish Shield – A Case History / K. Fuchs, K. von Gehlen, H. Mälzer et al. Berlin : Springer, 1983.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ТУНДРОГЕНЕЗ И БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ

С.В. ЛОЙКО

Обсуждаются причины и механизмы превращения плейстоценовых мамонтовых ландшафтов в современные тундры. Показана роль почв в этом процессе.

TUNDROGENEZ AND BIOGEOCHEMICAL DEGRADATION OF SOILS

S.V. LOYKO

The reasons and mechanisms of transformation of mammoth's landscapes of Pleistocene to the modern tundra are discussed. The role of soil in the process is considered.

Современные тундры – малопродуктивные сообщества; если это следствие только неблагоприятного климата, то почему в не менее суровых условиях позднего плейстоцена (МИС 2, МИС 3) на той же широте существовали травяные сообщества на плодородных почвах [1], кормившие крупные стада гетеротрофов (мамонтовая фауна)? И даже в настоящее время в тундрах на антропогенно преобразованных участках в автономных условиях могут формироваться (случайно либо целенаправленно – при рекультивации и мелиорации) травостои с продуктивностью, значительно превышающей фоновую. Выходит, дело не только в климате и можно говорить о дисбалансе между климатическим потенциалом и реальной продуктивностью автономных ненарушенных тундр, причина которого в крайне низком содержании в автономных почвах элементов питания (ЭП) [2], что проявилось при переходе от позднеплейстоцен-раннеголоценовых пастбищных (часть гиперзоны) к современным детритным экосистемам тундры. То есть тундрогенез был сопряжен с биогеохимической деградацией почв (БДП) (уменьшение способности почв обеспечивать потребности фитоценоза в ЭП). Каковы же причины начала БДП?

В ряде работ показано [3, 4 и др.], что неотъемлемыми ключевыми видами экосистем в периоды МИС 2 и МИС 3 (естественно, там и тогда, где и когда отсутствовали ледниковые покровы) были крупные фитофаги мамонтового фаунистического комплекса. Эти животные выполняли важные экосистемные функции:

1. Разбивали копытами формировавшийся моховой покров и возможные локальные поселения лишайников, обнажали темную поверхность почвы, что приводило к улучшению теплового и воздушного режимов почв за счёт увеличения усвоения солнечного тепла. Это было важным препятствием для процесса детритогенеза, который активизировался 9–10тыс. лет назад, что совпадает с исчезновением мамонтовой фауны.

2. Обеспечивали унавоживание почв и ремиграционный процесс ЭП из гетерономных ландшафтов (кормовые угодья) в автономные.

3. Фитофаги были важным механизмом разноса семян разных видов растений, что позволяло сопроизрастать множеству видов с различной экологией, а также обеспечивало высокий дрейф генов между различными популяциями растений и высокую популяционную устойчивость в суровых условиях Севера.

4. Высокая численность этих животных позволяла нивелировать различия между различными геохимическими ландшафтами, поэтому существовал менее контрастный, чем сейчас, почвенный покров (причем и в более южных районах).

Мамонтовая фауна обеспечивала целостность биогеоценотического покрова и обеспечивая обратные связи в ландшафте, противостоящие геохимическому стоку, усиливая роль эоловых процессов, благодаря чему почвы наиболее полно реализовывали свои биогеохимические функции [1]. В начале голоцена исчезают мамонты, вследствие чего начинает деградировать весь мамонтовый комплекс видов, исчезают более мелкие фитофаги. После исчезновения либо сильного уменьшения численности видов, составлявших мамонтовую фауну, начинаются и необратимые изменения в видовой, пространственной и функциональной структуре фитоценозов, происходит заметная широтная дифференциация растительности, обособляются природные зоны. Активно расселяются мхи, вытесняя из сообществ травяные виды, что вызывает активизацию детритогенеза (заболачивание и распространение торфяных и органогенных почвенных горизонтов), сопровождающуюся уменьшением запасов тепла в почвах. Все это обеспечивает лучшие условия для сохранения мерзлоты в почвах, которая оттаивает на всё меньшую глубину, тем самым сокращается мощность корнеобитаемой зоны, что приводит к широкому распространению внутрипочвенных надмерзлотных потоков и в конечном итоге ведет к олиготрофизации экосистем. Криогенные механизмы олиготрофизации описаны для болотных почв: возникающая в торфяной залежи многолетняя мерзлота в периоды похолоданий голоцена приводила к отрыву ризосферы фитоценоза от грунтово-водного питания, а также от эутрофных торфов, что может служить причиной резкой смены эутрофных болот на олиготрофные [5]. Подобный механизм действовал и в почвах Севера, когда мерзлота могла захватывать всю минеральную толщу, лишая растительность доступа к ЭП. Названные процессы ещё более усиливали роль мхов, а после – и лишайников, исчезали последние пастбища, а вместе с ними и последние представители мамонтовой фауны, что привело в итоге к становлению ландшафтов современного облика: болот и тундр с доминированием мхов, лишайников, кустарничков и кустарников, а на юге – сомкнутых лесов.

Получается, что триггером, запустившим тундрогенез, явилось исчезновение ключевых видов дотундровых экосистем – фитофагов. Это вызвало парагенез двух макропроцессов – БДП и структурных перестроек растительного покрова; закрепляющим звеном происходящих изменений, своего рода активной памятью ландшафта, выступили почвы. В них сокращался сезонно-талый слой, усиливалась роль криогенеза. Существовавшие в пастбищных дотундровых экосистемах (крио)педолиты, богатые подвижными формами ЭП [1], трансформируются в торфяные подтипы, а значительная часть – и в торфяные почвы, которые, промерзая относительно быстро, превращаются в торфяники («пальзы»), несущие крайне скудную растительность, приспособленную к дистрофным биогеохимическим условиям. БДП в условиях Севера (криогенез, накопление торфяных горизонтов, промывание почв) проявила себя особенно сильно. В итоге в тундровых почвах крайне малы емкость катионного обмена, содержание катионов кальция и

магния, соединения фосфора из-за активности железа в восстановительных условиях связываются в недоступные фосфаты, подавлена нитрификационная активность микробиологического блока. О БДП можно говорить и применительно к более южным регионам (средняя, южная тайга, подтайга), так как их современные оподзоленные почвы сформировались из тёмногумусовых, имевших большее плодородие, однако там это не имело катастрофических последствий для растительности.

Параллельно с БДП происходит деградация растительности – растения становятся меньших размеров (карликовые), выпадают многие виды, не способные произрастать в новых условиях. Карликовость закрепляется на генетическом уровне, отчего даже локальные улучшения эдафических условий могут не приводить к повышению продуктивности фитоценозов, что показано в работе [6], авторы которой моделировали потепление климата путем использования камер из поликарбонатного материала в течение 2 лет. Надземная биомасса растений увеличилась за счет лишайников до 95% от общей надземной растительной биомассы (с исходных 70%). Листопадные кустарнички (*Betula nana, Vaccinium uligunosum, Salix glauca*), вечнозеленые кустарнички (*V. vitis idaea, Ledum decumbens*), осоки и мхи не показали достоверных изменений биомассы при потеплении. Подобная картина наблюдалась и при внесении удобрений (устн. сообщ. авторов эксперимента). Низкая отзывчивость на улучшение факторов среды растений фоновых сообществ наглядно показывает, что у них на генетическом уровне закреплена карликовость и современная их продуктивность – максимальная. Антропогенно нарушенные местообитания показывают, что сообщества с большей продуктивность при улучшении условий среды формируются за счёт видов, не являющихся доминантами тундр.

В связи с вышесказанным возникает вопрос: если для увеличения продуктивности экосистем необходимы фитофаги, то почему эту роль не могут выполнять северные олени, которые при искусственном разведении достигают большой численности? Ответ на этот вопрос имеет несколько аспектов. Во-первых, олени слишком мелкие, чтобы выполнять ту же средопреобразующую роль, что выполняли мамонты и овцебыки [4]. Во-вторых, в настоящее время разведение оленей происходит в тундре, которая уже испытала на себе последствия биогеохимической деградации. К тому же запустить биохимическое разрушение торфа простым снятием мха и ягеля копытами нельзя, так как он крайне бедн азотом и минеральными компонентами, для разложения торфа необходим их внешний источник. Даже если и будут улучшены почвенные условия, то нет тех зачатков растений, которые могли бы сформировать более продуктивные тундровые экосистемы, а те, что есть, сами по себе карликовой формы, вырожденные и приспособленные к существующим неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, что закреплено в генотипе.

Таким образом, в современной тундровой зоне существует явный дисбаланс между климатическими возможностями проявления продуктивности экосистем и теми значениями её показателей, что существуют в ненарушенных сообществах. Сложившаяся ситуация явилась следствием исчезновения из экосистем ключевых видов, без которых невозможно существование продуктивных сообществ на фоне неблагоприятных геохимических процессов. Начавшаяся БДП явилась ключевым элементом тундрогенеза, а почвы выступили носителями протекающих ландшафтных изменений и тем основным элементом ландшафта,

который обеспечивает современную устойчивость тундр как низкопродуктивных детритных сообществ, которых могло бы и не быть, будь в целости крупные фитофаги.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Губин С.В., Занина О.Г.* Педогенные свойства отложений ледового комплекса северо-востока России // Геохимия ландшафтов и география почв. М. : Геогр. ф-т МГУ, 2012.

2. *Васильевская В.Д.* Почвы севера Западной Сибири. М. : Изд-во МГУ, 1986.

3. *Смирнова О.В., Калякин В.Н. и др.* Современная зональность Восточной Европы как результат преобразования позднеплейстоценового комплекса ключевых видов // Мамонт и его окружение: 200 лет его изучения. М., 2001.

4. *Пучков П.В.* Некомпенсированные вюрмские вымирания. Сообщение 2. Преобразование среды гигантскими фитофагами // Вестник зоологии. 1992а. № 1.

5. *Прейс Ю.И., Карпенко Л.В.* Особенности стратиграфии, динамики и генезиса олиготрофного грядово-мочажинного комплекса в междуречье Оби и Васюгана (среднетаежная подзона Западной Сибири) // Известия Томского политехнического университета. 2005. Т. 308, № 1.

6. *Русалимова О.А.* Эффект влияния экспериментального потепления на баланс углерода и рост растений в южной тундре // Отражение био-, гео-, антропосферных взаимодействий в почвах и почвенном покрове. Томск : ТМЛ-Пресс, 2010. Т. 2.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ МОРФОМЕТРИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ РЕЛЬЕФА

М.М. МЕХБАЛИЕВ, А.Я. МАМЕДОВ

Построена трехмерная цифровая модель рельефа ключевого участка Пирсаат. На ее основе составлена карта экспозиции и углов наклона, и проведен их морфометрических анализ.

APPLICATION GIS-TECHNOLOGIES FOR RELIEF IN MORPHOMETRIC RESEARCH

M.M. MEHBALIYEV, A.Y. MAMEDOV

Tree-dimention model of Pirsaat researched area has been made in the science-research work. According to to this model maps of exposition and steepness was made and made morfometric analisys.

В истории морфометрических исследований можно выделить два этапа:

1. До проявления ГИС-технологий.
2. После проявления ГИС-технологий.

На первом этапе использованы в основном традиционные методы, которые характеризуются низкой точностью и требуют очень много времени и труда. Второй этап начинается с 60-х гг. XX в. Он характеризуется широким применением ГИС-технологий. ГИС-технология позволяет за короткий промежуток времени провести картометрические и морфометрические работы с большой точностью, их обработку, составление соответствующих карт, их визуализацию и печать. Морфометрическое исследование, проведенное с применением ГИС-технологий, нами названо неморфометрией. Морфометрические карты, составленные с применением ГИС-технологий, отличаются большой точностью, привлекательностью и красотой. Основным достоинством карт является возможность разложения их на составляющее, т.е. выделение отдельных слоев [1]. Слои морфометрических карт делятся на две группы: базовую и тематическую. На базовом слое отображается географическая и математическая основа, а на тематическом – морфометрические показатели. Для проведения морфометрических исследований создаются морфометрические ГИС. По охвату территорий можно выделить ГИС отдельных склонов, речных бассейнов, регионов и т.д.

Морфометрические показатели определяются при помощи цифровых моделей рельефа. Возможности применения ГИС-технологий в морфометрическом анализе позволяют создать максимально приближенные k действительности цифровые модели рельефа (ЦМР). На основе ЦМР можно быстрее составить серии морфометрических карт рельефа с большой точностью и дизайном.

«Цифровое моделирование рельефа – построение дискретной модели, основанное на переходе от аналоговой модели непрерывной поверхности (рельефа) к

дискретной модели набора точек, оптимально отображающей форму этой поверхности» [4. С. 279].

Для создания ЦМР используются количественные показатели, высоты рельефа (оцифрованные горизонтали, высотные отметки, урезы воды, материалы полевых нивелирных работ, ГИС-исследований и т.д.).

Существуют две альтернативные модели ЦМР: 1) регулярная сеть (GRİD); 2) нерегулярная сеть – TİN (Triangulated İrregular Network). Регулярная сеть представляет собой решетку с равными прямоугольниками или квадратами, а не регулярная – треугольные сети неправильной формы.

«В векторных ГИС-моделях TİN очень удобно использовать для построения карт углов наклона и экспозиции склонов, так как эту модель можно рассматривать как полигоны с атрибутами угла наклона, экспозиции и площади, с тремя вершинами, имеющими атрибуты высоты, и с тремя сторонами, характеризующимися углом наклона и направлением» [3. С. 221].

Основными достоинствами ЦМР для морфометрического анализа рельефа являются: получение морфометрических показателей в любой точке модели с большой точностью в течение короткого промежутка времени и их анализ, создание видеоизображения по любому маршруту, обновление информации, конвертация модели из формата TIN в формат GRID и обратно, значительное упрощение выделения морфометрических районов и т.д.

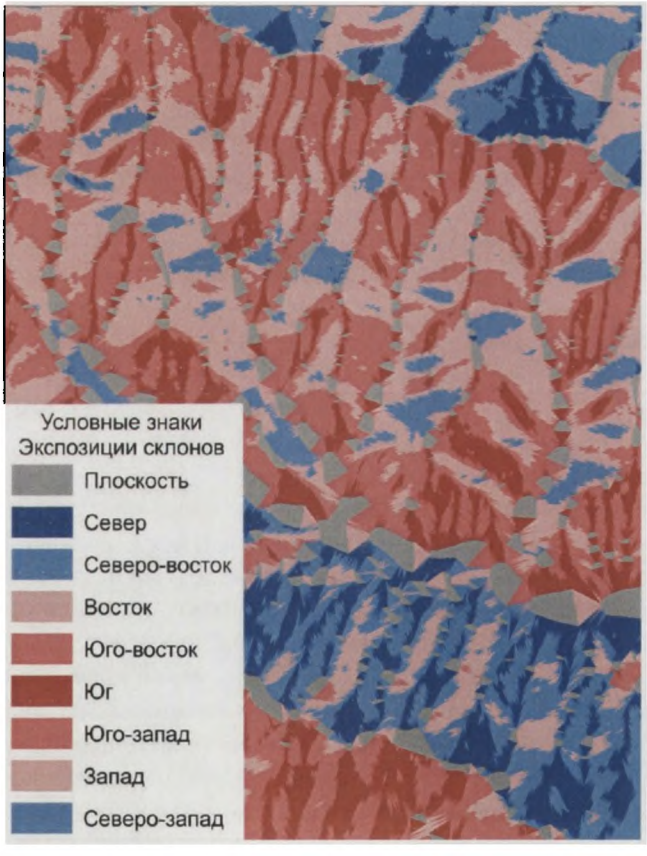


Рис. 1. Карта экспозиции ключевого участка Пирсаат (фрагмент)

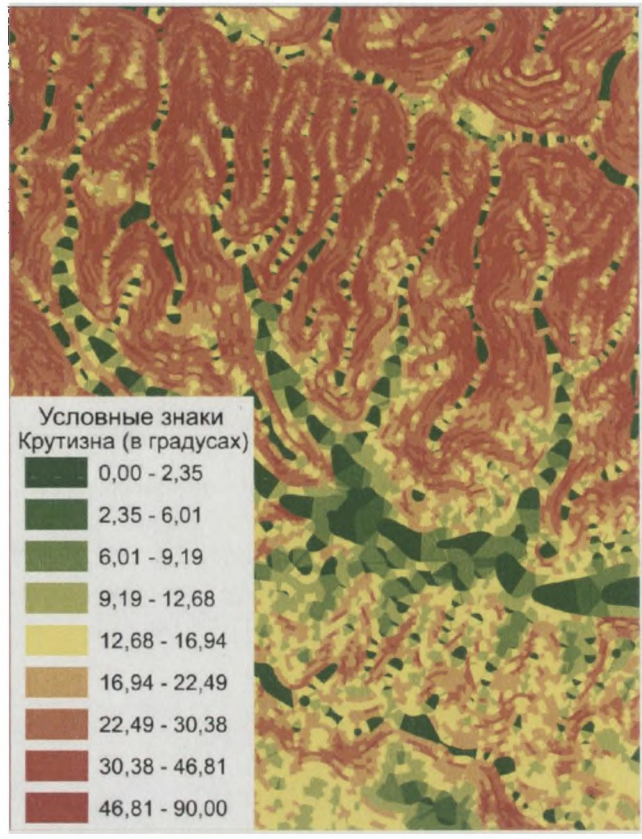


Рис. 2. Карта углов наклона ключевого участка Пирсаат (фрагмент)

Объектом исследования выбран ключевой участок Пирсаат, который охватывает бассейн р. Пирсаат и прилегающие к нему территории. При помощи программы Arc GIS arc map VERSION 10 построены 3D и определены основные картометрические и морфометрические показатели ключевого участка: двухмерная (2D) площадь – 3562,89 км^2, трехмерная (3 D) площадь – 3821,27 км^2, разница (3D-2D) – 168,38 км^2, объем – 177,75 км^3, максимальная высота – 2 830 м, минимальная высота – 20 м, средняя высота – 794,86 м, углы наклона – 8,02°, средняя экспозиция по азимуту – 138,2° (юго-восток).

Составлены карты экспозиции (рис. 1) и углов наклона (рис. 2). Измерена площадь территорий с различными экспозициями и углами наклона. Результаты этих работ сведены в табл. 1 и 2, на основе которых построена роза-диаграмма статистического распределения территорий с различными экспозициями и гистограмма статистического распределения территорий с различными углами наклона. Карта экспозиции (рис. 1), табл. 1 и роза-диаграмма наглядно показывают экспозиционное разнообразие рельефа территории, что позволяет заниматься различными видами хозяйственной деятельности. На ключевом участке преобладают территории с юго-западной экспозицией. Они занимают 19,80% площади ключевого участка.

Углы наклона меняются от 0 до 90°. Преобладают территории с углами наклона 2,35° (очень пологие). Они занимают 32,98% площади ключевого участка. Наличие территории с углами наклона до 2,35° и юго-западной экспозицией позволяет сказать, что ключевой участок пригоден для хозяйственной деятельности.

Таблица 1

Основные картометрические и морфометрические показатели территорий с различными экспозициями

№ п/п	Азимуты (А°)	Экспозиция	Площадь, S, км²		Нарастающая площадь, $S_н$, км²	
			Абс.	%	Абс.	%
1	337,5–22,5	Север	266,79	9,04	266,79	9,04
2	22,5–67,5	Северо-Восток	333,18	11,30	599,97	20,34
3	67,5–112,5	Восток	307,29	10,42	907,26	30,76
4	112,5–157,5	Юго-Восток	347,94	11,80	1 255,20	42,56
5	157,5–202,5	Юг	513,67	17,42	1 768,87	59,98
6	202,5–247,5	Юго-Запад	584,14	19,80	2 353,01	79,78
7	247,5–292,5	Запад	340,52	11,54	2 693,53	91,32
8	292,5–337,5	Северо-Запад	255,95	8,68	2 949,48	100,00
Итого			2 949,95	100,00		

Таблица 2

Основные картометрические и морфометрические показатели территорий с различными углами наклона

№ п/п	Углы наклона (α°)	Степень крутизны	Площадь, S, км²		Нарастающая площадь, $S_н$, км²	
			Абс.	Проц.	Абс.	Проц.
1	0–2,35	Очень пологие	1260,31	32,98	1 260,31	32,98
2	2,35–6,01	Пологие	515,42	13,49	1 775,73	46,47
3	6,01–9,19	Слабонаклонные	675,22	17,67	2 450,95	64,14
4	9,19–12,68	Средненаклонные	611,35	16,00	3 062,30	80,14
5	12,68–16,94	Наклонные	442,13	11,57	3 504,43	91,71
6	16,94–22,49	Слабокрутые	265,21	6,94	3 769,64	98,65
7	22,49–30,38	Среднекрутые	0,58	0,02	3 770,22	98,67
8	30,38–46,81	Крутые	43,37	1,13	3 813,59	99,80
	46,81–90,00	Очень крутые	7,68	0,20	3 821,27	100,00
Итого			3 821,27	100,00		

«Оба показателя – экспозиция и угол наклона склона – могут быть объединены в одном изображении с использованием метода штрихов крутизны, обладающего наглядностью и пластичностью» [2. С. 4]. Данное изображение позволяет на короткий промежуток времени провести совместный анализ экспозиции и углов наклона и их взаимосвязь.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Берлянт А.М.* Картография. М. : КДУ, 2010.

2. *Деев С.В., Козлова А.Е., Маркелов А.В. и др.* Создание картографической эколого-геоморфологической цифровой модели территории города Москвы (итоговый отчет). М., 2011.

3. *Хромых В.В.* Применение ГИС в геоморфологических исследованиях // Материалы XXVII Пленума Геоморфологической комиссии РАН. Томск : Институт оптики атмосферы СО РАН, 2003.

4. *Цветков В.А.* Геоинформационные системы и технологии. М. : Финансы и статистика, 1998.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЛЬЕФА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАБОТ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

М.М. МЕХБАЛИЕВ

В научно-исследовательской работе проводится морфометрическое исследование рельефа в инженерных целях. Составлены карты морфометрической оценки условий строительства на склонах, инженерно-геоморфологическая карта склонов и карта геодинамической активности склонов. Выделены отдельные районы по степени пригодности инженерных работ.

MORPHOMETRIC RESEARCH OF A RELIEF TOWARD ENGINEER WORKS (ANALYTICAL REVIEW)

M.M. MEHBALIYEV

Research engineer in the relief work carried out for the morph metric study. Slopes of the morphometric evaluation of construction engineering geomorphology, geodynamic activity of the maps were drawn. Engineering work is divided into regions for the benefit of various degrees.

Рельеф как основной компонент географического ландшафта существенно влияет на постройку, эксплуатацию и функционирование любых инженерных сооружений. Для рационального использования рельефа с инженерной точки зрения необходимо инженерно-геоморфологическое исследование рельефа, составной частью которого является морфометрический анализ.

Почти любое строительство начинается с морфометрической оценки пригодности рельефа для инженерных работ, потому что морфометрические показатели имеют своеобразное инженерное свойство. Они способны определять размер, форму, ориентацию, высоту и другие технические показатели инженерных сооружений. Уже давно существует ряд эмпирический формул, применяемых в инженерных работах, основанных на морфометрических показателях. Эти формулы широко применяются при составлении проектов размещения инженерных сооружений. В зависимости от характера инженерных работ могут преобладать те или иные показатели. Например, при оценке проходимости важны расчленение и уклоны поверхности. Лавины, сели, осыпи, обвалы и другие экзодинамические процессы наносят огромный ущерб инженерным сооружениям, скорость и ударная сила которых главным образом зависит от угла наклона склонов.

Для рационального использования рельефа при инженерных работах необходимо составление серий тематических карт инженерного назначения. Хорошими примерами могут явиться карта морфометрической оценки условий строительства склонов и инженерно-геоморфологические карты (ИГК) склонов крупного масштаба. Выполнение инженерных работ на основе этих карт способствует снижению себестоимости работ и долгосрочному функционированию объектов. ИГК должна содержать информацию, которая имеет очень важное значение для потре-

бителя – геоморфологическую, морфометрическую, сейсмологическую, гидрогеологическую, топографическую и др.

Каждый морфометрический показатель по-разному влияет на инженерную работу (таблица). Поэтому для оценки целесообразно иметь суммарный (синтетический) показатель – балл, который включает в себя все необходимые морфометрические показатели. При балльной оценке не учитывается литология пород, характер рельефа, атмосферные осадки, тектоническая активность территории и т.д., вследствие отражения их влияния в морфометрических показателях.

Показатели инженерного значения основных морфометрических характеристик склонов

№ п/п	Морфометрические показатели	Влияние морфометрических показателей на строительство
1	Средний угол наклона	Увеличение объема земляных работ и их себестоимости. Требуются создание искусственных террас, закрепление обочин дорог и т.д.
2	Глубина расчленения	Увеличение объема земляных работ и их себестоимости. Возрастание количества выемок, насыпей, оползневых процессов и т.д.
3	Густота расчленения	Увеличение себестоимости инженерных работ за счет большого количества малых искусственных сооружений и удлинение линий при их обходе. Образование оврагов, оползней и плоскостной эрозии. Возникновение дополнительных работ по закреплению и засыпке оврагов, разрушению прочности грунта и т.д.
4	Экспозиция	Каждая экспозиция по-разному влияет на размещение инженерных сооружений. Наиболее благоприятными являются склоны южной экспозиции, так как они интенсивно нагреваются, быстро освобождаются от снега и просыхают. Экспозиция влияет на направление и скорость ветра, что необходимо учитывать при строительстве инженерных сооружений

Средние углы наклона, глубина и густота расчленения, экспозиция склонов оценены по пятибалльной шкале: 1 балл – относительно благоприятный, 2 балла – менее благоприятный, 3 балла – благоприятный, 4 балла – значительно благоприятный, 5 баллов – наиболее благоприятный. На основе этой классификации способом картограммы составлена карта морфометрической оценки условий строительства склонов на примере междуречья Чигильчая и Гурмухчая с общей площадью 7675,40 км^2 в масштабе 1:100 000. Здесь расположены бассейны рр.Чигильчай, Гозлучай, Джейранкечмаз, Пирсаат, Агсу, Гирдыманчай, Гейчай, Турианчай, Алиджанчай, Эйричай и Гурмухчай, где имеется 2021 склон. На исследуемой территории наиболее благоприятные склоны наибольшую площадь занимают в бассейне р. Пирсаат (87,68 км^2; 5,73%). Далее идут бассейны рр. Алиджанчай (37,60 км^2; 7,18%), Гейчай (30,08 км^2; 2,46%), Гозлучай (13,04 км^2; 2,64%), Эйричай (10,16 км^2; 0,95%), Джейранкечмаз (9,76 км^2; 8,17%, Гирдыманчай (8,76 км^2; 1,29%), Турианчай (4,32 км^2; 0,40%) и Агсу (1,36 км^2; 0,35%). В бассейнах рр. Чигильчай и Гурмухчай значительно благоприятные и наиболее благоприятные склоны отсутствуют. В остальных речных бассейнах имеются все типы склонов. По анализу морфометрических показателей можно сказать, что исследуемая территория в целом с морфометрической точки зрения выгодна для инженерных работ.

Для разработки содержания и методики составления ИГК выбрана часть бассейна р. Пирсаат с общей площадью 93,16 км^2. Здесь имеется 15 склонов.

Как сказано выше, кроме морфометрических показателей на строительство и функционирование инженерных объектов существенно влияют геологические (особенно тектонические и литологические), геоморфологические, гидрогеологические и другие особенности территории. Поэтому для составления инженерно-геоморфо-

логической карты нами наряду с картами морфометрической оценки условий строительства склонов использованы и другие соответствующие тематические карты.

Все картографические источники приведены к единому крупному масштабу (1:100 000). На карту морфометрической оценки условий строительства склонов перенесена вся необходимая информация для инженерных работ из тематических карт и литературных источников, составлена инженерно-геоморфологическая карта в масштабе 1:100 000, которые очень важны для строителей, проектировщиков, предпринимателей и т.д. [1].

Кроме этого, для размещения инженерных сооружений, рационального использования и охраны рельефа необходимо учесть и геодинамическую активность территорий. Рациональное размещение инженерных объектов обеспечивает максимальную экономичность, минимизацию негативного воздействия ее на природную среду, безаварийную работу в период эксплуатации и т.д.

Исследование геодинамической активности склонов нами проведено в междуречье Чигильчая и Гурмухчая на основе топографической карты в масштабе 1:100 000. Для составления карты геодинамической активности склонов средняя длина, густота и глубина расчленения, средние углы наклона, средняя высота, экспозиция 2021 склона оценены по пятибалльной шкале и была дана классификация склонов по геодинамической активности: 0–0,2 (слабая), 0,2–0,4 (средняя), 0,4–0,6 (сильная), 0,6–0,8 (очень сильная). Была составлена карта геодинамической активности склонов способом картограммы в масштабе 1:100 000. Склоны со слабой геодинамической активностью на исследуемой территории отсутствуют. Склоны с геодинамической активностью 0,2–0,4 являются относительно благоприятными, 0,4–0,6 – зона риска, а 0,6–0,8 – неблагоприятные для строительства [2].

Относительно благоприятная зона (склоны средней геодинамической активности K_a = 0,2–0,4) охватывает южную часть исследуемой территории. Здесь имеются 475 (23,50%) склонов (они занимают 28,04% исследуемой территории). Густота склонов составляет 0,28. Такие склоны приурочены к межгорным понижениям и речным долинам. Они характеризуются крутизной до 15°. Целесообразно строительство объектов типа горно-климатического курорта и спортивно-оздоровительного комплекса различного назначения.

Зона риска (склоны сильной геодинамической активности, K_a = 0,4–0,6) охватывает среднегорную и частично высокогорную зоны. 59,87% всех склонов находятся в зоне риска. Они занимают 57,13% исследуемой территории. Густота склонов составляет 0,28. Преобладают склоны крутизной до 25°. Необходимо применение строительной техники особого назначения, при планировке территории требуется подрезка склонов.

Зона, неблагоприятная для строительства (склоны очень сильной геодинамической активности, K_a = 0,6–0,8) занимает в основном северную высокогорную часть исследуемой территории. Склоны характеризуются наибольшими морфометрическими показателями. Широко распространены обвалы, осыпи, камнепады и др. экзогенные процессы, все виды эрозии. 16,63% всех склонов и 14,83% исследуемой территории относятся к зоне неблагоприятной для строительства. Эта зона почти не освоена.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мехбалиев М.М.* Разработка содержания и методика составления инженерно-геоморфологической карты // Материалы VIII научной конференции по тематическому картографированию. Иркутск, 2006.

2. *Мехбалиев М.М.* Опыт составления и картографо-статистический анализ карты геодинамической активности склонов (на примере ключевого участка Агричай) // Известия РГО. 2006. Т. 138, вып. 6.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОСЛОЖНЯЮЩИЕ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ТЕРРИТОРИИ г. КРАСНОЯРСКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

К.С. МОКРИНЕЦ

Рассмотрены геоморфологические условия территории города Красноярска для инженерно-строительной деятельности.

THE GEOMORPHOLOGICAL FACTORS COMPLICATING CONSTRUCTION ACTIVITY IN THE TERRITORY OF KRASNOYARSK AND ITS VICINITIES

K.S. MOKRINETS

In the article geomorphological conditions of the terrtiory of the city Krasnoyarsk for construction activity are considered.

Выбор места для строительства любого инженерного здания или сооружения и технические требования к их выполнению напрямую зависят от геоморфологических условий территории, где эта деятельность планируется. Одним из важнейших показателей, при этом является стабильность рельефа территории, которая зависит от множества факторов и будет различной для разных генетических форм рельефа. В этой связи выделение таких форм является актуальной задачей при градостроительстве. Их характеристика как геоморфологического фактора при инженерно-строительной деятельности может быть проведена с точки зрения морфометрических показателей. Последние могут быть охарактеризованы количественно и имеют свои нормативы при строительстве.

Цель данной работы заключается в рассмотрении территории г. Красноярска и его окрестностей с точки зрения благоприятности геоморфологических условий для инженерно-строительной деятельности на основе выделения наименее стабильных форм рельефа и их морфометрических характеристик (данные об углах наклона, амплитуде вертикального расчленения).

Наименее стабильными элементами рельефа, т.е. способными осложнять строительную деятельность и создавать риск деформации постройки при недоучете факторов, являются: 1 – овраги, древние лога как активно развивающиеся элементы рельефа; 2 – тела древних оползней долины Енисея, имеющие риск активизации движения при сильном подтоплении их оснований; поймы Енисея и его притоков с незначительной удаленностью грунтовых вод от поверхности (2–5 м) [1]; 3 – склоны; 4 – карьеры.

Наиболее значимыми морфометрическими показателями территории, влияющими на стабильность элементов рельефа, с возможностью количественной

оценки для строительной деятельности, являются: 1 – угол наклона поверхности – определяет подверженность территории к гравитационным и эрозионным и другим экзогенным процессам (0–6° – высокая степень благоприятности для строительства; 6–12° – средняя; более 12° – низкая); 2 – амплитуда вертикального расчленения – отражает удаленность наиболее возвышенных элементов рельефа относительно базиса эрозии, т.е. характеризует энергетику рельефа (менее 25 м/км^2 – высокая степень благоприятности для строительства; 25–35 м/км^2 – средняя; боле 35 м/км^2 – низкая степень) [2].

В качестве исходных материалов в работе использовались данные геоморфологического районировании территории В.П. Чеха [3] с уточнением границ элементов террасового комплекса р. Енисей и выявлением более мелких форм рельефа (оврагов, логов, промоин, суффозионных воронок, тел оползней, мест обвалов и осыпей, карьеров и т.д.) автором [4], результаты морфометрических исследований и исследований экзогенных процессов автора [5, 6], данные о глубинах залегания грунтовых вод А.С. Герасимовой и П.С. Красиловой [1]. Их обработка в соответствии с нормативными показателями, приведенными выше, и известными элементами рельефа позволила объединить на одной карте основные неблагоприятные геоморфологические факторы для инженерно-строительной деятельности на территории г. Красноярска и его окрестностей (рис. 1).

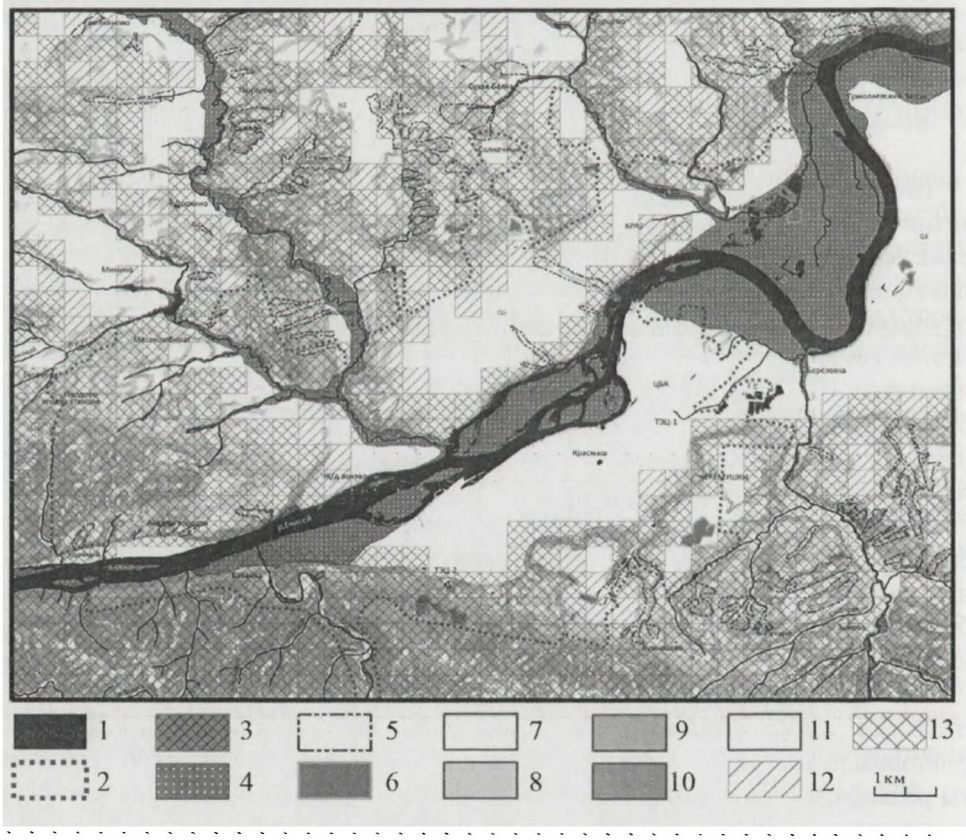


Рис. 1. Геоморфологические факторы, осложняющие инженерно-строительную деятельность на территории г. Красноярска и его окрестностей: *1* – водные объекты; *2* – административная граница г. Красноярска; *3* – древние оползни долины Енисея; *4* – поймы Енисея и его притоков; *5* – древние лога; *6* – карьеры. Углы наклона поверхности: *7* – 0–3°; *8* – 3–6°; *9* – 6–12°; *10* – более 12°. Вертикальное расчленение: *11* – менее 25 м/км^2, *12* – 25–35 м/км^2, *13* – боле 35 м/км^2

При анализе рис. 1 заметно, что большая часть исследуемой территории характеризуется наличием одного или нескольких геоморфологических факторов, увеличивающих стоимость или создающих определенные ограничения для проведения инженерно-строительных работ. Наибольшую привлекательность для строительства, с точки зрения геоморфологических условий, в черте города имеют приближенные к р. Енисей фрагменты террас всех уровней, на которых и располагается большая часть Красноярска.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Герасимова А.С., Красилова П.С.* Инженерно-геологическая карта г. Красноярска масштаба 1:50 000, листы О-46-138-Г, 139-В, -46-7-А, -6-Б (отчёт) / А.С. Герасимова, П.С. Красилова. Красноярск : МИНГЕО РСФСР, 1968.

2. *Рельеф* среды жизни (экологическая геоморфология) / отв. ред. Э.А. Лихачёва, Д.А. Тимофеев. М. : Медиа-ПРЕСС, 2002.

3. *Чеха В.П.* Позднепалеолитические стоянки красноярского района – итоги археологических исследований // Исторические чтения памяти М.П. Грязнова. Омск : Омский университет, 1997.

4. *Мокринец К.С.* Эколого-геоморфологический анализ расположения функциональных зон г. Красноярска // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. .П. Астафьева. Красноярск, 2011.

5. *Мокринец К.С.* Цифровая модель рельефа Красноярска как основа для проведения эколого-геоморфологических исследований // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. Гуманитарные и естественные науки. 2011. № 3 (17). Т. 2; 2011. № 3(17).

6. *Мокринец К.С.* Оценка устойчивости рельефа к экзогенным процессам (на примере г. Красноярска) // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. М., 2011. № 12 (35).

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА ДАРХАТСКОЙ КОТЛОВИНЫ

МЯНГАНБУУ НЯМХУУ

Рассмотрены основные данные морфометрического анализа для Дархатской котловины. Показано значение морфометрического анализа для хозяйственного использования территории.

MORPHOMETRIC ANALYSIS OF RELIEF DARKHAD BASIN

MYANGANBUU NYAMKHUU

The basic data for the morphometric analysis of the Darkhad basin. The significance of morphometric analysis for the economic use of the area.

Морфометрический метод – метод количественной характеристики рельефа путем измерений на местности и картах. С его помощью обеспечивается точная характеристика внешних черт рельефа, используемая при выяснении его генезиса, динамики, и, в частности, устанавливается обусловленность форм рельефа новейшими структурами земной коры. Морфометрические характеристики рельефа имеют большое значение как для многих природных, так и социально-хозяйственных явлений и процессов. Такие показатели, как глубина и густота расчленения рельефа, углы наклонов, экспозиция склонов, абсолютные высоты и другие являются важными характеристиками при инженерно-геоморфологической и эколого-геоморфологической оценке территории, а также при оценке эстетики рельефа [1].

Морфометрические параметры определяют режим развития экзогенных процессов рельефообразования (плоскостной эрозии, оврагообразования, развития оползней и др.), морфометрический анализ территории, особенно при её интенсивном хозяйственном освоении, является актуальным.

В данной работе проведены морфометрические исследования Дархатской котловины. Она расположена в бассейне среднего и нижнего течения р. Шишхид-Гол, площадь котловины 3 320 км^2. В орографическом отношении котловина относится к Западному Прихубсугулью – части Саяно-Тувинского нагорья. Особенность Дархатской котловины в том, что она является одним из трех крупных экстенсиональных бассейнов в западной части Байкальской рифтовой зоны [2]. В пределах Дархатской котловины развиты разнообразные в генетическом отношении отложения – озерные, озерно-ледниковые, ледниковые, аллювиальные, дельтовые, эоловые, коллювиальные, а также базальты [3]. В настоящее время происходит интенсивное сельскохозяйственное освоение территории котловины, здесь расположены сомона Цаган-Нур, Улан-Ула, Рэнчинлхумбэ, аймак Мурэн и др.

Автором проведен морфометрический анализ рельефа Дархатской котловины на основе цифровой модели рельефа (ЦМР). Предложена методика расчёта средних уклонов геосистем с использованием ГИС-технологий, в том числе инстру-

ментов дополнительных модулей ArcGIS 3D Analyst, Spatial Analyst, Arc Hydro Tools, Hawth's Tools и Erdas Imagine. Выявлены закономерности в распределении средних уклонов в зависимости от абсолютной высоты участков речной долины р. Шишхид-Гол. Подготовка материалов для морфометрического анализа изучаемой территории проведена в следующей последовательности: сканирование топографических карт, анализ материалов, полученных спутником Landsat 5 TM (30 сентября 2011 г.), построение цифровой модели высота (SRTM 90м), их векторизация.

На основе ЦМР впервые для Дархатской котловины построена серия крупномасштабных карт 1:100 000 масштаба ключевых показателей рельефа: гипсометрическая карта, карты крутизны и горизонтального расчленения рельефа (рис. 1–3), что позволило провести углубленный морфометрический анализ территории. Для этого полученные карты были конвертированы в растры формата GRID, представляющие собой регулярные сетки с шагом 20 м. В результате стала доступна «алгебра» растровых карт, детальный анализ рельефа по ячейкам 90×90 м.

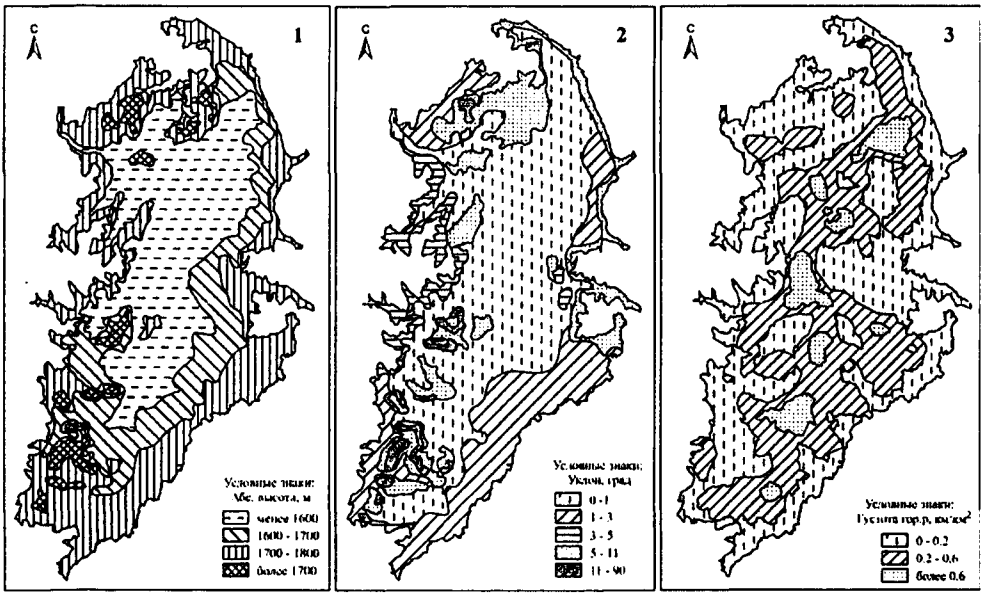


Рис. 1. Гипсометрическая карта

Рис. 2. Карта крутизны

Рис. 3. Карта горизонтального расчленения

Анализ гипсометрической карты (рис. 1) показал, что наибольшие площади в котловине (40.1%) занимают участки с абсолютными высотами 1 540–1 580 м (таблица), которые расположены в центре, на востоке и северо-востоке котловины. Севернее озера Доод-Цаган и на левобережье р. Шишхид-Гол преобладают горы с высотами 1700-2 100 м. Эти горы занимают 20% от общей площади Дархатской котловины. Существенная доля участков выше 1 740 м (2,6%), это объясняется тем, что ЦМР захватила часть склона хр. Улан-Тайга и хр. Хардыл-Сардык. Относительные превышения в котловине изменяются от первых метров до 600 м.

Более трети Дархатской котловины (36,4%) составляют практически плоские участки с углами наклона 0,3–1,0° (рис. 2). Доля участков с крутизной склонов более 30° крайне мала (0,004%). Останцовые горы, хр. Хардыл-Сардык и хр. Улан-Тайга, расположенные на окраине котловины, имеют уклон более 5°, а на остальной территории крутизна меньше 5°.

Согласно классификации А.Ф. Тимофеева [4], можно прогнозировать эрозионную опасность склонов в Дархатской котловине при распашке земель, а также перевыноса скота на пастбищах: 0,30° – почти нет опасности; 0,50° – незначительная; 1–3° от слабой до выше средней; 3–5° от выше средней до большой; 7° – очень большая; 11° и более – чрезмерная опасность развития эрозии.

В котловине преобладают склоны северо-западной (15,6%) и западной (14,1%) экспозиции (таблица).

Соотношение площадей участков Дархатской котловины с разными морфометрическими показателями

Абсолютная высота, м	Доля в %от общей площади	Угол наклона, град.	Доля от общей площади, %	Экспозиция склонов	Доля от общей площади, %	Горизонтальное расчленения, км/км^2	Доля от общей площади, %
Менее 1540	9.32	0–0.3	9.32	Равнина (уклон <0,1)	4,55	Менее 0,2	17,64
1540–1580	40.13	0.3–1	36.5	Север	11,97	0,2–0,4	34,75
1580–1620	17.52	1–3	29.17	Северо-восток	10,09	0,4–0,6	26,37
1620–1660	13.66	3–5	7.32	Восток	10,34	0,6–0,8	13,64
1660–1700	12.35	5–11	12.15	Юго-восток	10,32	0,8–1,0	5,03
1700–1740	4.42	11–30	5.54	Юг	10,95	Более 1,0	2,58
Более 1740	2.59	Более 30	0.00486	Юго-запад	11,98		
				Запад	14,15		
				Северо-запад	15,63		

Горизонтальное расчленение поверхности Дархатской котловины реками, балками, оврагами изменяется от 0–0,2 км/км^2 до 0,8 км/км^2 (см. рис. 3). Наибольшее расчленение характерно для районов слияния рр. Шарга, Ходон, Хугэйн и оз. Доод-Цаган с р. Шишхид-Гол (до 0,8 км/км^2). Преобладают значения 0,2–0,4 км/км^2 и 0,4–0,6 км/км^2 (рис. 3, таблица).

Таким образом, абсолютная высота, крутизна склонов, их экспозиции и горизонтальное расчленение рельефа в целом создают благоприятные условия для хозяйственного использования территории. Тем не менее при распашке земель, чрезмерном выпасе скота на пастбищах с крутизной склонов 2–3° и более возможно развитие водной и пастбищной эрозии почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Новаковский Б.А., Симонов Ю.Г., Тульская Н.И.* Эколого-геоморфологическое картографирование Московской области. М. : Научный мир, 2005.

2. *Alan R. Gillespie, Raymond M. Burke, Goro Komatsu, Amgalan Bayasgalan.* Late Pleistocene glaciers in Darkhad Basin, northern Mongolia // Quaternary Research. 2008. Vol. 69.

3. *Геоморфология* Монгольской Народной Республики. М. : Наука, 1982.

4. *Тимофеев А.Ф.* Особенности защиты почв от водной эрозии почв в нечерноземной зоне // Земледелие. 2003. № 3.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ г. НОВОСИБИРСКА

Н.Ю. НАУМОВ

Приобское плато, денудационно-аккумулятивная приподнятая равнина, занимает практически всю юго-восточную часть Новосибирской области. Территориальная связь этого района с Колывань-Томской складчатой зоной способствовала формированию здесь в голоценовую эпоху хорошо выраженного пологоувалистого рельефа с довольно небольшим перепадом относительных высот, что привело к формированию лесостепных ландшафтов и накоплению больших мощностей четвертичных лёссовидных суглинков.

EXOGENOUS PROCESSES OF RELIEF IN THE CITY OF NOVOSIBIRSK

N.YU. NAUMOV

The Ob plateau, which is a denudative-accumulative elevated plain, occupies almost the entire South-East part of Novosibirsk region. Territorial connection of this area with Kolyvan-Tomsk folded zone contributed to the formation of well defined sloping ridges relief with a rather small drop height in Holocene epoch, which led to the formation of forest-steppe landscapes and the accumulation of large capacities of Quaternary loess-like loams.

В настоящее время область Приобского плато в районе г. Новосибирска расчленена серией речных долин – притоков Оби, многочисленными балками и оврагами. Развитие здесь современных экзогенных процессов рельефообразования тесно связанно с мощностью лёссовидных суглинков, глубиной залегания грунтовых вод, расчленённостью рельефа, климатом. Так, в восточной части города наиболее широкий размах приняло развитие таких процессов, как оврагообразование и плоскостной смыв. Интенсивному росту оврагов способствуют также климатические условия и деятельность человека, направленная на освоение территории. На участках с наиболее расчленённым рельефом, где водосборные поверхности невелики по площади, но имеют достаточно крутые склоны, а поверхностные воды слишком быстро скатываются в понижения рельефа, формируясь в направленные потоки, развиваются вторичные или донные овраги. Такие овраги приурочены к днищам древних балок или долин мелких рек и ручьев. На территории города они достигают больших размеров (до 20 м глубиной и размахом между бровками до 70 м), местами развиваются в целые овражные системы. Скорость их роста таких оврагов здесь в среднем составляет 5 м в год, а в отдельные годы – до 30 м. Эти овраги наносят ущерб в основном объектам гражданского и промышленного строительства. Земли дачных хозяйств и особенно пахотные земли больше страдают от склоновых или первичных оврагов. Они развиваются обычно на пологих склонах долин мел-

ких рек, на участках с более спокойным рельефом, где имеются большие водосборные поверхности с умеренными углами наклонов, позволяющие талым и дождевым водам медленно стекать вниз по склону и разрушать поверхностный слой, образуя множество эрозионных рытвин и промоин на склонах. Такие овраги более характерны для левобережной части города. Глубина их чаще всего составляет 1,5–2,0 м [1].

Наибольший вред селитебным и сельскохозяйственным землям приносит плоскостной смыв. Он развит почти повсеместно в пределах города, на всех не закреплённых естественной растительностью площадях, где уклон поверхности превышает 2–3° [2].

Что касается засоления, то Новосибирск характеризуется распространением содосодержащих почвенно-грунтовых вод и наличием содозасолённых почв. Но ландшафтные особенности этой области таковы, что при существующих биоклиматических условиях причин для широкого развития процессов соленакопления нет [3].

На юге Западной Сибири ежегодная повторяемость пыльных бурь такая же, как и в европейских степях (0,2–34 дня). Возникновение пыльных бурь наиболее вероятно на лёгких по гранулометрическому составу каштановых почвах Кулундинской степи. В степях Сибири наиболее часто пыльные бури бывают при скорости 7–8 м/с, и возникновение этого явления связано с фронтальными процессами. Выдувание и транзит пыли происходят преимущественно с подстилающей поверхности засушливых и сухих степей Ишим-Иртышского и Обь-Иртышского междуречий, а выпадение пыли происходит на лесные районы юго-восточной части Западной Сибири и Алтае-Саянской горной страны.

Приведённые данные позволяют судить о том, что современные эоловые процессы на распаханных водораздельных пространствах степной зоны протекают достаточно активно. Этот обширный регион является областью интенсивного развеивания минерального вещества.

В самостоятельную геоморфологическую область выделена долина Оби. Одно из самых важных мест среди экзогенных процессов этой области занимает переработка берегов Новосибирского водохранилища. Основным фактором, влияющим на развитие этих процессов, является изменение инженерно-геологических свойств пород в период заполнения водохранилища до подпорного уровня и сработки подпорного уровня [4].

На скорость переработки берегов большое влияние оказывают волноприбойные явления, а также сезонное промерзание и оттаивание грунтов, наличие растительности, характер стока атмосферных осадков.

В наиболее благоприятных условиях в этом отношении находятся берега нижней и средней части водохранилища, что объясняется сложением берегов лёссовыми, легко размываемыми и размокаемыми породами, большой шириной водохранилища, отсутствием в береговой зоне лесных массивов.

В верхней части водохранилища, в связи с близким залеганием коренных пород, относительной и незначительной шириной, экзогенные процессы проявляются слабее. Переработка берегов проявляется в оплывании и оползании пород, слагающих берег, в образовании мелкой овражной сети, появлении суффозионных и просадочных западин. Наиболее сильно переработке подвержены участки в районе Академгородка. Переработка высоких обрывистых берегов вдоль Оби наблюдается и за пределами водохранилища, в северной

части города Новосибирска. На низкой пойме Оби развиты процессы заболачивания озёр и стариц [5].

Из всего вышеизложенного совершенно очевидно, что распределение, характер и интенсивность проявления современных экзогенных процессов находится в тесной взаимосвязи с геологическим и геоморфологическим строением, а также с гидрогеологическими условиями и климатическими особенностями территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шевнин А.С.* Морфометрическая характеристика современного рельефа Новосибирского Приобья для оценки условий оврагообразования. Новосибирск : Наука, 1982.

2. *Орлов А.Д.* Водная эрозия почв Новосибирского Приобья. Новосибирск : Наука, 1978.

3. *Базилевич Н.И.* Геохимия почв содового засоления. М. : Наука, 1965.

4. *Бейрон С.Д., Савкин В.М.* Новосибирское водохранилище. Новосибирская область: природа и ресурсы . Новосибирск : Наука. 1978.

5. *Беляева В.А., Бончик Г.В.* Закономерности развития современных экзогенных геологических процессов на территории Новосибирской области. Новосибирск : Наука, 1982.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

DEPOSITIONAL GEOMORPHOLOGY ASSOCIATED WITH GLACIAL RETREAT AND OTHER EFFECTS OF CLIMATE CHANGE WITH SOME EXAMPLES FROM THE SIBERIAN ALTAI REGION

N. NGUYEN, S. DAVIS, K. PRENTICE

This research presents a description of the depositional features of alpine environments associated with climate induced behaviour of glaciers. Climatic changes have caused the widespread retreat of alpine glaciers in the Altai mountains of Siberia resulting in a range of observable geomorphologies. Here the focus is primarily on those landforms resulting from the depositional behaviour of retreating glaciers.

The Aktru station is situated within the Russian Altai, approximately 1200 km south of Tomsk. Surrounding Aktru station, there are approximately 1500 glaciers covering an area of approximately 900 km^2 with extreme variation in individual glacier size [5]. While the overall area of the glaciers there has decreased in recent times, the number of individual glaciers has risen due to the fragmentation of the larger glacial bodies. The main glaciers of the Aktru River basin are the Leviy Aktru, Praviy Aktru, Maliy Aktru and Voldopadbuy/Kar Malogo Aktru glaciers (see fig. 1). These are all in close proximity to the Aktru Research Station of the Altai mountains.

There has been a considerable amount of study done in recent times on glacial retreat and geomorphology in the Siberian Altai mountains. In one of the more recent studies by Surazokov et al [6] glacier area changes were investigated over a 54 year time period from 1952 to 2006 using high resolution imagery. They found that during this time, the total glacier area in the Aktru basin decreased by 7,2% (1,2 km^2). Much of this loss is attributed to increasing air temperatures especially during summer. Areas at elevations less than 2500 m are being affected the greatest with air temperatures increasing by 1,03°C (from 1951 to 2000) compared with only 0,83°C above 2500 m [6]. The increased intensity of melting in the ablation zone has lead to significant glacial retreat in recent decades [6].

Glacial landforms can generally be divided into three categories- erosional, depositional and glaciofluvial [2]. The landforms associated with glacial retreat are generally depositional and develop as the debris within the glacier is eventually dumped during melting [2]. This debris is incorporated into glaciers supraglacially following rockfalls or avalanches and subglacially via the erosion of the rock beneath the glacier during advance [7]. In general, the depositional landforms can be classified according to their position relative to the glacier (e.g. supraglacial, subglacial and marginal) as well as by their orientation relative to the direction of ice flow (e.g. parallel, transverse and non-orientated). The term moraine is a more specific term used for deposits of accumulated rock material released from suspension in the ice during glacial retreat. Although there are different types of moraine deposits, varied composition of debris, poor sorting and an absence of layering are features common to all moraine deposits [8].

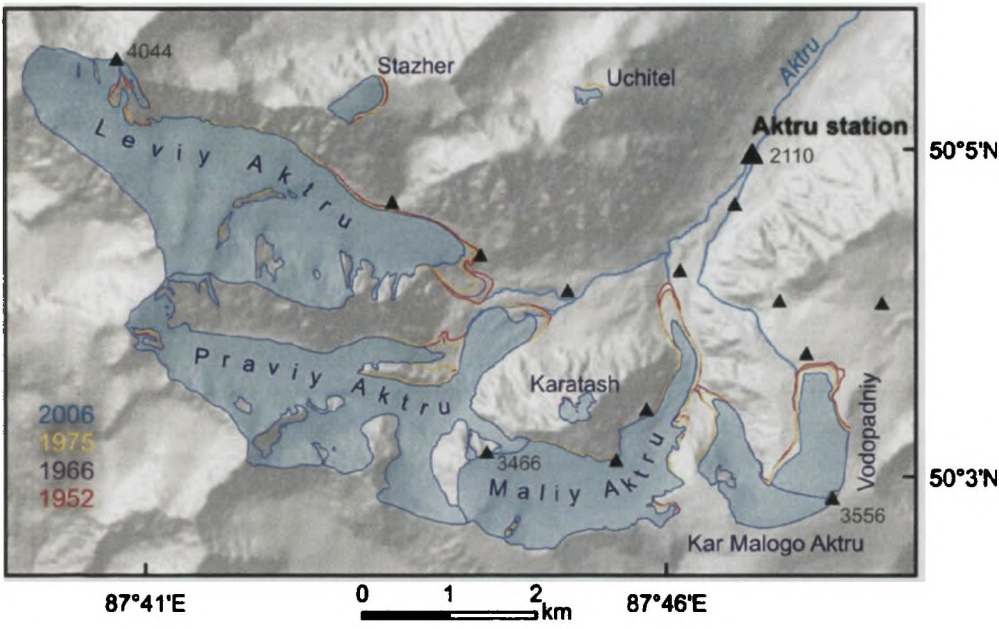


Fig. 1. Glaciers within the Aktru river basin in the vicinity of Aktru station and the extent of their retreat from 1952 to 2006. Black triangles represent surveyed ground points used for remote sensed images [6]

Lateral, end, ground and medial moraines are four basic classes or types of moraine common to alpine glaciers and are named according to their position relative to a glacier [8]. Lateral moraines are those deposited on the sides on a glacier. Debris released from valley walls is introduced to the glacier's edge where it is later deposited during melting as a ridge of debris parallel to the valley walls [8]. Importantly, accumulations of material on top of a glacier's sides before melting also constitutes a lateral moraine deposit, with the distinction that melting is not a factor in deposition.

End moraines occur at the front or nose of a glacier. The geometry of end moraines is controlled by how long a glacier is stationary, the rate of ice flow and the volume of material the glacier is transporting [8]. For example, the longer a glacier is stationary the larger and more defined an end moraine will be. Terminal moraines are end moraines that mark the maximum advance boundary of a glacier, whereas recessional moraines are end moraines that mark temporary positions a glacier takes during times of overall retreat [8]. The key distinction between these two is that recessional moraines will occur at higher elevations and more proximal to the main glacial body than terminal moraines which occur at lower elevations and more distal from the remaining glacial body [8].

Ground moraines develop from material deposited between the glacier and the underlying bedrock and are located behind end moraines [8]. Medial moraines are formed from the coalescence of two lateral moraines from two glaciers that join to flow together [8].

A number of moraine deposits were observed in the field at the Maliy and Leviy glaciers. Maliy Aktru glacier has left a number of moraine deposits behind during its ongoing retreat which were observed during field excursions. Moraine deposits can provide useful indication of the past height of glaciers and therefore become important in mass-balance equations.

Glaciofluvial landforms can also form depositional landscapes during glacial retreat. In this case, meltwater plays an important role as it can carry huge quantities of sediment,

sometimes more than the ice itself [2]. Meltwater can cause both erosion and deposition of sediments. Some examples of the depositional landforms are outwash plains, valley trains and braided outwash fans [2] which develop in the proglacial environment.

As mentioned previously, glacial retreat is currently occurring due to recent climate changes such as increased surface air temperatures. These climate changes can also lead to the development of other glacially-associated depositional landforms. One of these is rock or ice falls that result from the degradation of the mountain slope glacial cover, the fragmentation of a glacier, and lack of support at the foot of a hanging glacier [1].

Other processes can strongly influence the geomorphology. They are associated with instability of glacially dammed lakes and/or lake growth that can accompany the retreat. Lake growth at glacier margins poses the threat of floods. If the depression hosting the flood reaches its maximum volume, debris can be mobilized and deposited around the margins of the glacier [1]. In addition glacier-dam instability has been attributed to low ice density and in situations where glaciers have acted as dams to river valleys or lakes, breaching or failure of the dam can also result in flooding. Evidence for glacial superfloods in Siberia has been noted by Rudoy [3]. These cataclysmic events involved discharges in excess of 1×10^6 m^3 s^{-1}, velocities of the order of dozens of metres per second and depths of over 100 m, causing extreme alteration of landscapes [3]. Rudoy identified a suite of depositional products that exist as a result of glacial superfloods. Diluvial processes alter land surface relief by cataclysmic water movement from the outflow of glacier-dammed lakes and their influence exceeds that of the glaciers themselves [3]. Relief forms and deposits found in the Altai such as ramparts and terraces, giant current ripple marks and diluvial berms were mentioned by Rudoy as characteristic of mountain scabland terrains that have been defined by cataclysmic glacial superfloods.

Glacial melting which can occur in a warming climate is associated with glacial retreat, development of glacial instability, lake formation and possibly flooding. These glacial processes can lead to a variety of depositional landforms such as moraines, outwash plains, rock falls and relief forms associated with superflooding. Many of these landforms were observed in the Russian Altai mountain region where evidence of past superflooding can be observed as well as significant glacial retreat resulting from recent climate changes.

REFERENCES

1. *Chiarle M., Mortara G.* Geomorphological impact of the climate change on alpine glacial and periglacial areas. Interpravent. Conference Proceedings 2. 2008.

2. *Huggett R.J.* Fundamentals of Geomorphology. 2nd ed. London : Routledge, 2007.

3. *Rudoy A.N.* Glacier-dammed lakes and geological work of glacial superfloods in the Late Pleistocene, Southern Siberia, Altai Mountains. Quarternay International 87. 2002.

4. *Schultz F., Lehmkuhl F.* Climatic change in the Russian Altai, souther Siberia, based on palynological and geomorphological results, with implications for climatic teleconnections and human history since the middle Holocene. Veget Hist Archaeobot 16. 2007.

5. *Shahgedanova M., Nosenko G., Khromova T., Muraveyev A.* Glacier shrinkage and climate change in the Russian Altai from the mid-20th century: An assessment using remote sensing and PRECIS regional climate change model. Journal of Geophysical Research 115. 2010.

6. *Surakov A.B., Aizen V.B., Aizen E.M., Nikitin S.A.* Glacier changes in the Siberian Altai Mountains, Ob river basins (1952–2006) estimated with high resolution imagery. Environmental Research Letters 2. 2007.

7. *Boulton G.S., Deynoux M.* Sedimentation in glacial environments and the identification of tills and tillites in ancients sedimentary sequences. Precambrian Research 15. 1981.

8. *Lemke K.A.* Illustrated Glossary of Alpine Glacial Landforms. 2010. URL: http://www.uwsp.edu/geo/faculty/lemke/alpine_glacial_glossary/index.html (accessed July 30, 2011).

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НА ТЕРРИТОРИИ г. ОМСКА

В.Н. НЕДБАЙ

Представлена характеристика неблагоприятных геоморфологических процессов на территории г. Омска: подтопления, суффозионно-просадочных процессов, морозного пучения, овражной эрозии, оползней, подмыва береговых сооружений. Предложен эколого-геоморфологический профиль городской территории.

ADVERSE GEOMORPHLOGICAL PROCESSES WITHIN TERRITORIES OF OMSK CITY

V.N. NEDBAY

The article summarizes the adverse geomorphological processes on the territory of Omsk city and identifies the leading processes, namely: underflooding, suffosion-subsidence processes, frosty swelling, gully erosion, landslides, and wave-cut shore installations.As a result of the research it was obtained an eco-geomorphological profile of urban territories.

Изучение современных геоморфологических процессов городских территорий является одной из актуальных задач современной географии, поскольку степень их влияния на жизнедеятельность городов сложно переоценить. Преобразование рельефа городской территории и приведение его в соответствие с архитектурно-планировочными требованиями изменяют течение экзогенных рельефообразующих процессов, структуры поверхностного стока, а также уровня и режима грунтовых вод.

Важнейшими особенностями, формирующими неблагоприятные геоморфологические процессы в пределах территории г. Омска, являются природные факторы: характер и глубина залегания водоупорных толщ, величина уклона и направление залегания основных форм рельефа, наличие естественных дрен, физико-химические особенности грунтов; антропогенные: наличие дополнительной инфильтрации за счет поливных вод и утечек из водонесущих коммуникаций, нивелировка рельефа и ликвидация естественных постоянных и временных водотоков, добыча полезных ископаемых.

Характер проявления неблагоприятных геоморфологических процессов на территории г. Омска неоднороден. Самым распространенным по площади является подтопление, вторым – морозное пучение, суффозионно-просадочные процессы, наименее распространены оползни.

Всеобщий подъем уровня грунтовых вод, вызванный комплексом причин природного (плоскостной характер рельефа, близкое от поверхности и волнообразное залегание кровли водоупора с многочисленными отклонениями в противоположные от зон разгрузки направлениями, чередование разных по фильтрационным характеристикам водовмещающих пород, слабое эрозионное расчленение территории и др.) и антропогенного происхождения (распространенность площадей с

дополнительной инфильтрацией в депрессионных зонах, общая неразвитость сети ливневой канализации, отсутствие полноценной дренажной системы, ликвидация естественной дренажной сети, ошибки в проектировании, интенсивная застройка пойменных территорий, точечная застройка староосвоенных территорий, уплотнение грунтов в основании инженерных сооружений, потери производств с водоемкой технологией и водонесущих коммуникаций, наличие орошаемых земель и карьеров полезных ископаемых в черте города и др.), вызвал процесс подтопления на 58,6% территории г. Омска.

Основной фон уровня грунтовых вод на застроенных площадях в 30-е гг. XX в. составлял 5–10 м, в 60-е гг. 3–6 м, в настоящее время 0,5–3 м. Таким образом, всеобщий подъем уровня грунтовых вод составил 1–5 и более метров. Повышение уровня грунтовых вод способствовало активизации других неблагоприятных геоморфологических процессов: морозного пучения, суффозионно-просадочных процессов, оползней.

Согласно исследованиям, проведенным под руководством О.В. Тюменцевой [1], установлено, что изменение степени пучинистости грунтов (на территории г. Омска) обусловлено слабой водоустойчивостью глинистого цемента, связывающего пылеватые и глинистые частицы пород. Средней степени пучинистости подвержены 42% территории прииртышского правобережья и 22,6% – левобережья. Сильному пучению преимущественно подвержены грунты левобережья, и в общей структуре городской территории сильнопучинистые грунты составляют 3%. Таким образом, суммарная доля территории Омска, подверженная морозному пучению средней и сильной степени, составляет 31,4% [2].

Территория г. Омска достаточно устойчива к просадочным явлениям. Материалами геологических исследований установлена просадочность грунтов до глубины 1,5–5,5 м. Доля способных к просадке грунтов в общей структуре городской территории составляет 13,4%. 34,5% левобережной прииртышской территории и 7% правобережья подвержены суффозионно-просадочным процессам.

Оползневые процессы в г.Омске отмечены на склонах правобережной части долины р. Оми и левобережной прииртышской в районе о. Самарского. Оползни небольшие, шириной до 30 м, в основном одноярусные.

Изменение гидрологического режима рек Омска вследствие зарегулированности стока верховья р. Иртыша повлияло на развитие эрозионной системы. Понижение уровня воды в реках привело к понижению базиса эрозии и усилению эрозионных процессов на территории города, что, в свою очередь, привело к увеличению твердого стока в реки в период снеготаяния.

На территории г. Омска насчитывается около 120 оврагов. Наиболее подвержены оврагообразованию берега р. Оми, на правобережье р. Иртыш в районе с. Черемуховское и на левобережье Иртыша районе о. Самарский и с. Дружино. Овраги, расположенные на окраинах, особенно по берегам р. Оми, имеют врез на глубину до 15–25 м протяженностью 2 000–2 500 м. Естественная дренажная система староосвоенной части города в результате перепланировки территории была фактически уничтожена. Небольшая часть оврагов, пример, в районе Старозагородной рощи вписана в окружающий ландшафт, но в основном они засыпаны или перекрыты дорожно-транспортной системой.

Для оценки и сопоставления природных условий, геоморфологических процессов и антропогенного рельефа территории г. Омска был составлен эколого-геоморфологический профиль (рис. 1).

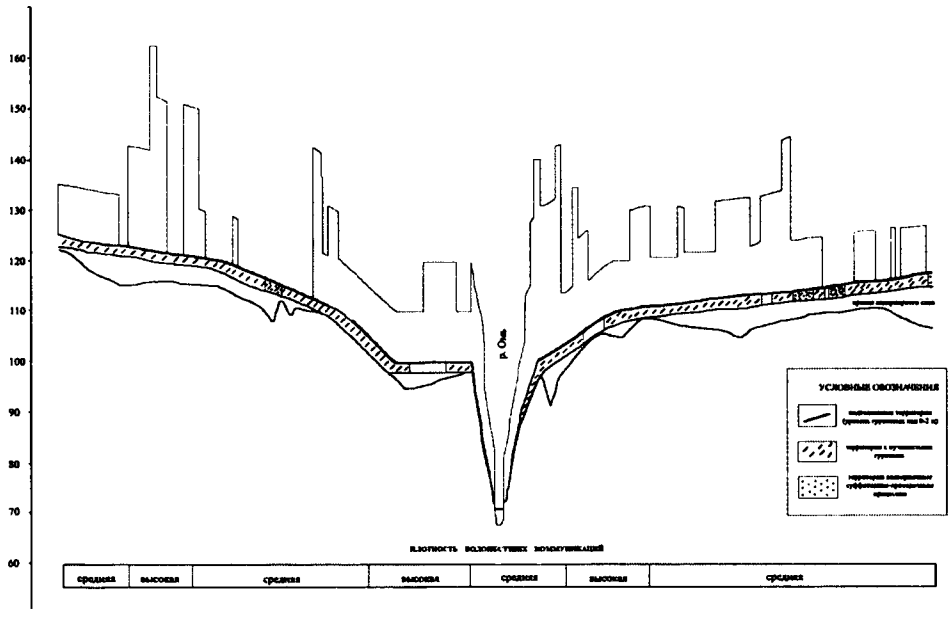


Рис. 1. Эколого-геоморфологический профиль

Профиль A_1–A_2 начинается в северной части города на водораздельной равнине и, пересекая территорию г. Омска и террасированную долину р. Оми, завершается у юго-восточной границы городских земель также на водораздельной равнине. Профиль охватывает застроенные территории с различными геоморфологическими процессами и природными условиями. На нем отражены основные показатели: рельеф территории, характер кровли водоупорного слоя, степень плотности водонесущих коммуникаций, высота строений, наличие неблагоприятных геоморфологических процессов (подтопление, суффозионно-просадочных, морозного пучения).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Тюменцева О.В.* Геоэкологическая проблема г. Омска в связи с подтоплением территории. Омск, 2003.

2. *Недбай В.Н., Большаник П.В.* Неблагоприятные геоморфологические процессы городской среды и их геоэкологические последствия (на примере г. Омска) // Естественные и технические науки. 2010. № 3.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ОЗЕРНЫЕ ТЮЛЕНИ, ПОТОП И ОЛЕДЕНЕНИЕ: ПРИЧИННО ОБУСЛОВЛЕННЫЕ СВЯЗИ

А.В. ПОЗДНЯКОВ

Развиваются идеи изменения климата на Земле вследствие импактных воздействий. Впервые рассматриваются варианты и последствия столкновения с Землей астероидов в пределах акваторий. Дается характеристика образующихся при столкновении кумулятивных водно-паровых струй, поверхностных волн-всплесков и волн цунами, образующихся при взрыве космического тела на глубине. Полагается, что основным доказательством столкновения астероидов в пределах акватории Северного Ледовитого океана является заселение пресноводных континентальных озер: Байкала, Каспийского озера, Ладожского озера и Сайменских озер Финляндии – морскими тюленями рода Pussa, представителями арктических морей.

LAKE SEALS, FLOOD AND GLACIATION: RELATIONSHIPS BETWEEN THEM

A.V. POZDNYAKOV

The paper develops the idea of climate change on the Earth due to the impact effect. First considered the options and consequences of a collision with Earth asteroids within the waters. The characteristics resulting from the collision of cumulative water-vapor jets, surface-wave splashes and tsunami waves generated by the explosion of a space body at depth. It's believed that the main evidence of the collision of asteroids within the Arctic Ocean is the settlement of freshwater inland lakes: Lake Baikal, Caspian Lake, Lake Ladoga and Saimaa lakes in Finland, marine seals of Pussa kind, inhabitants of the Arctic seas.

Предисловие. К настоящему времени собрано значительное количество фактов и артефактов, системный анализ которых раскрывает существование противоречий в отношении событий, связанных с «великим покровным оледенением». На мой взгляд, теория покровного оледенения имеет исторически сложившийся контингентный характер – ошибочность одних положений дополнялась ошибочностью других. Увлекшись идеей эволюционно и циклически изменяющихся климатических условий на Земле, периодически приводивших к развитию оледенений (как полагается, в позднем плейстоцене на территории северной части Европы и Северной Америки существовал Панарктический ледник мощностью до 3 км), исследователи «обходили» не укладывающиеся в эти представления факты. А артефактам (неустановленного генезиса событиям) придавалась исключительная значимость. Существующие противоречия можно снять, если опираться на методологию системного анализа и самоорганизации.

Проблема существования покровных оледенений вызвала мой интерес в 60-е гг., когда впервые я познакомился с научными исследованиями И.Г. Пидопличко [1] и его воззрениями о несостоятельности положений, согласно которым в плейстоценовое время существовало покровное оледенение европейской части России, Западной Европы и Западной Сибири. С того времени, по мере возможно-

сти, я следил за развитием представлений по данному вопросу. Работа в Иркутске в Институте географии СО РАН обострила мой интерес к этой проблеме, что было связано с непосредственным знакомством с фауной Байкала, прежде всего с живущим здесь типичным представителем североморской фауны – тюленем, а также с загадочным распространением тюленей рода Pusa в Каспии, Ладожском озере и на Сайменских озерах Финляндии. Работая над статьей, посвященной проблеме образования кумулятивных литогенных струй, образующихся в результате столкновения с Землей астероидов, я имел в виду и проблему оледенения. Моя давнишняя идея о том, что причиной оледенения могло быть импактное воздействие, послужившее своеобразным триггером в развитии этого процесса, стала для меня настолько привлекательной, что оставалось только дождаться случая, чтобы взяться за исследование этой проблемы. Хорошим толчком послужила статья С.П. Евдокимова в сборнике материалов XIV съезда Русского географического общества «Ледниковая теория: история грандиозного мифа» [2], после которой я профферировал основную часть публикаций по данной проблеме: И.Г. Пидопличко [1], В.Г. Чувардинского [3–5], Ш.А. Даниеляна [6], В.М. Котлякова [7] и многих других ученых по истории и теории оледенения. Большое впечатление на меня произвели публикации И.Л. Кузина [8] с изложением достоверного фактического материала, подтверждающего выводы сторонников антигляциализма или, во всяком случае, не подтверждающего существование гигантских ледовых покровов в Сибири и на севере Русской равнины. Всем им я искренне благодарен за их большой труд, инициировавший развитие моих научных интересов к этой проблеме, завершившихся новой интерпретацией известных фактических данных.

1. Факты и артефакты

1.1. Артефакты, положенные в основу гипотезы великих оледенений Земли

Артефакт – фактический материал неясного генезиса, используемый в качестве основы для построения гипотезы. Артефакт может перейти в категорию факта только в случае неопровержимого доказательства его происхождения. И только тогда можно образовать системно обусловленную взаимосвязь, позволяющую создать теоретическое (единственно возможное) обоснование тех или иных природных процессов. Простое использование артефактов с точки зрения научной методологии, вообще говоря, недопустимо, поскольку это ведет к искажению или неадекватному отображению естественно организованной природной реальности. В основу так называемой теории глобального покровного оледенения положены следующие артефакты:

– наличие обломков горных пород (эрратических валунов) на значительном удалении от места их происхождения – не выяснен механизм их перемещения;

– стратиграфически не упорядоченные, гранулометрически не дифференцированные отложения продуктов разрушения горных пород разнообразного петрографического состава и физических свойств, устанавливаемые в северных частях Западной и Восточной Европы, Западно-Сибирской равнины, на севере Канады – не выяснен генезис отложений и механизм их образования и аккумуляции;

– вымирание мамонтов и других животных мамонтовой эпохи, трупы которых сохранились до настоящего времени в вечной мерзлоте, не выяснены причины вымирания;

– глобальное похолодание и расширение площади оледенения – не выяснены его первопричины;

– изменение уровня океана, категорически связываемое с оледенением и дегляциацией - будто бы нет иных обоснований.

Однако понижение уровня Мирового океана может обусловливаться повышением влажности климата и заполнением водой впадин на поверхности суши с одновременным развитием горно-долинного оледенения.

1.2. Факты, не согласующиеся с положениями «теории великого оледенения»

Факт – действительное, реально происходившее событие, явление и связанные с ними объекты установленного происхождения. Таких фактов множество, главные из них:

– «...факт существования десятков видов растений с реликтовыми ареалами (включая эндемы) на территориях, якобы подвергавшихся сплошному оледенению» [9];

– непрерывное существование в течение 55 000 лет, вплоть до голоцена, «мамонтовой фауны» на территории предполагаемого покровного оледенения в Западной Сибири и на островах Северного Ледовитого океана (Новосибирские острова);

– на основе анализа радиокарбоновым методом многочисленных проб органических остатков, отобранных из разрезов отложений в различных районах Канады и США, установлено, что «во время ледниковой стадии фармдейл (26 000–23 000 лет назад) в Канаде и севере США произрастали леса...» [3, 4];

– «Почти непрерывный ряд датировок (интервалы между ними не превышают 3 000 лет) указывает, что сплошного материкового оледенения Фенноскандии в течение отрезка времени, начиная от более 40 000 до 15 000 лет назад, не было» [10];

– находки морской фауны и микрофауны в толщах позднекайнозойских отложений в районах предполагаемого оледенения в Прибалтике и северных областях России [2];

– и, наконец, факт, может быть, имеющий фундаментальное значение, но практически не учитываемый и не объясненный до сего времени, факт заселения пресноводных внутриконтинентальных озерных бассейнов животными – типичными представителями арктических морей: байкальская, каспийская и ладожская нерпа, нерпа Сайменских озер в Финляндии. В данных водных бассейнах этот вид появился 10 000–12 000 лет назад, в период существования оледенения, когда они там физически появиться не могли!

2. Современный уровень разрешения противоречия

Противоречия в проблеме оледенения были замечены еще в момент становления ее как гипотезы. Однако увлеченность красивой идеей о периодически происходящих эволюционным образом похолоданиях климата на Земле стала быстро распространяться среди научной общественности. К настоящему времени она достигла наивысшего уровня развития, когда этому положению науки стало присваиваться имя «теория», хотя ни одному атрибуту, характеризующему развитие научного направления в естествознании как теория, она не отвечает. В течение всего времени обсуждения данной проблемы ученые делились на два не только неравновесных, но и неравноправных лагеря: один – представляющий абсолютное

большинство и считающий современные положения проблемы оледенения теоретически вполне доказанными; другой – представляющий абсолютное меньшинство, по существу, это разрозненная группа ученых, теоретически обоснованно, опираясь на факты, доказывающая всю несостоятельность этой так называемой теории оледенения. Вторая группа не только малочисленная, но и неравноправная в том смысле, что ее авторы испытывают непризнание их доводов, неприятие их идей, даже притеснение, недопущение к защите диссертаций, чего, казалось бы, в науке не должно быть.

3. Катастрофы, связанные с импактными процессами

Катастрофы в истории Земли всегда вызывали и вызывают интерес. Краткая историческая справка с объяснением некоторых моментов приводится в статьях Ю.Н. Голубчикова. Он, в частности, приводит данные о том, что впервые идею всемирного потопа, вызванного ударом кометы, высказал английский астроном Эдмонд Галлей (1656–1742). «В 1694 году он представил на рассмотрение Королевского общества доклад о том, как удар осколков кометы при их столкновении с Землей вызвал описанный в Библии Всемирный Потоп. Следы удара Галлей усматривал в крупных впадинах на поверхности Земли, одной из которых считал Каспийское море. С воздействием гигантской катастрофической волны связывал происхождение глубоких заливов на юге Европы и Азии и образование обширных равнин севера, в особенности сибирских, член Российской Академии наук Петр Паллас» [11].

Импактные процессы, вызванные падением на Землю астероидов, очевидно, выполняли роль своеобразных триггеров, запускавших развитие новых процессов: горообразования, глобальных и долгосрочных изменений рельефа и климата, существенных изменений гидрологической ситуации, перераспределения растительного покрова и преобразования животного мира. Все эти явления наблюдаются в последние тысячелетия на Земле. Триггерный эффект заключается в мгновенном, скачкообразном внешнем воздействии каких-либо сил на тот или иной объект, в результате чего создаются принципиально иные условия для образования и развития гетерогенных систем.

3.1. Алгоритм развития импактного процесса в пределах акватории

Исследования проблемы столкновения космических тел с Землей, проводившиеся в России [12, 13] и за рубежом, подтверждают давно высказанное положение Ю. Шумейкера [14], что соударение космических тел является фундаментальным процессом в формировании планет земной группы. По мнению А.М. Гудвина [15], В.Е. Хаина [16] и др., ударное воздействие приводило к образованию гигантских ударных бассейнов и вызывало мантийную конвекцию.

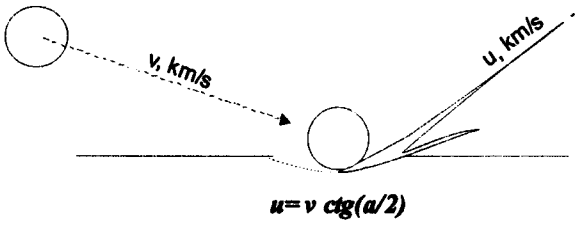
Частота столкновений зависит от размера космических обломков (астероидов крупных размеров значительно меньше, чем мелких) и от интервала времени (при увеличении времени вероятность столкновений приближается к единице). Согласно оценкам А.М. Филькенштейна [17], падение астероидов размером 1 м происходит ежегодно, размером 10 м – раз в 100 лет, а размером 5–10 км – раз в 20–200 млн лет. Считается, что в момент удара давление в течение долей секунд возрастает до 100–300 ГПа [12], а выделяемая в процессе соударения энергия до-

стигает 10^{19}–10^{23} Дж. Этого достаточно, чтобы ударное воздействие проникало на значительную глубину, как отмечается, до нескольких километров.

Не менее грандиозные изменения среды с длительно развивающимися событиями вызывали столкновения астероидов с водной поверхностью, в результате которых возможно последовательное развитие нескольких процессов: образование кумулятивной водно-паровой струи [18]; формирование поверхностных волн, вызываемых непосредственно ударом астероида, либо волн цунами, образующихся вследствие взрыва астероида на морском дне.

3.2. Кумулятивная водно-паровая струя

Столкновение космических тел с поверхностью Земли всегда происходит по касательной, под некоторым углом α, и, следовательно, не может не сопровождаться образованием кумулятивных явлений. Скорость u кумулятивной струи определяется скоростью v движения тела в момент удара и углом α подхода его к поверхности; согласно установленным закономерностям [19] она равна u = v ctg α/2 (см. рисунок).



Обычно скорость движения астероидов составляет более 10 км/с, но даже при скорости движения астероида в момент удара 5 км/с и α = 30° скорость кумулятивной струи составит u = 4,3 км/с. Эта скорость для воды настолько огромная, что струя будет распыляться на большие пространства. Выбрасывание в атмосферу значительных объемов воды вызовет интенсивное и длительное выпадение осадков и даже при размерах астероида в несколько сот метров может привести к глобальным изменениям климата. На суше образование кумулятивной литогенной струи [18] и последующий взрыв в поверхностных слоях земной коры, по всем данным, вызовет существенное похолодание климата. А в случаях падения астероида в пределах акваторий приведет к глобальному увлажнению климата и повышению температуры воздуха. Расчеты показывают [17], что при падении астероида диаметром более 3 км объем испаряемой воды окажется сравнимым с общим количеством воды, содержащимся в атмосфере над тропопаузой.

3.3. Поверхностные импактные волны

Кроме кумулятивной струи, падение астероида в пределы акватории, как показывают результаты моделирования [17], вызовет образование гигантских поверхностных волн, огромного всплеска воды, которые, выходя на берег, увеличивают свою высоту и абразионно-аккумулятивную способность.

Например, столкновение с Землей астероида размером 1 км вызовет образование волны высотой более 120 м.

3.4. Волны цунами и возможный сценарий изменения природной среды при падении астероида в Северном Ледовитом океане

Скорость движения волн цунами прямо зависит от глубины взрыва (глубины Н моря в месте столкновения) и равна $v = \sqrt{gH}$, она может достигать 800 км/ч (сотен метров в секунду). Приливные волны при подходе к берегам, по мере уменьшения глубины моря, увеличивают свою высоту до сотен метров и их эродирующая способность существенно возрастает. В случае вхождения приливных волн в долины горных рек, сужающихся к истокам, происходит увеличение высоты и скорости движения волн, что вызывает размыв берегов и склонов долин, увеличение выноса обломочного материала.

Можно полагать, что в плейстоцене произошло падение астероида в пределах акватории Северного Ледовитого океана, о чем, вероятно, свидетельствует распространение в озерах (Байкал, Ладожское, Каспийское море) морских животных – тюленей и рыб.

Волнами цунами мог быть вынесен в южные широты Европейского материка, Канады и Западной Сибири значительный объем эрратического обломочного материала. В последующем выпадение осадков на всей Земле в виде дождей, а в северных широтах и в горных районах Земли – преимущественно в виде снега привело к образованию многочисленных озерных бассейнов и внутренних морей, к быстрому развитию горно-долинного оледенения, что и послужило причиной понижения уровня океана. Вследствие существенно возросшего альбедо и большого количества выпадающих осадков начался этап похолодания. Экологическая катастрофа, связанная с импактными процессами и образованием волн цунами, привела к избирательному уничтожению растительного покрова и так называемой мамонтовой фауны. Волновыми процессами, вызванными импактным воздействием в границах акватории Северного Ледовитого океана, был преобразован рельеф в прибрежных зонах Западно-Сибирской и Русской равнин. Например, Сибирские увалы, считавшиеся сторонниками покровного материкового оледенения чуть ли не классическим примером ледниковой аккумуляции – конечно-моренной грядой, образовавшейся в результате движения с Карского моря ледника толщиной более 3 км, на самом деле, как показали результаты детальных геологических исследований, проводившихся И.Л. Кузиным, являются неоген-четвертичными озерно-морскими абразионно-аккумулятивными формами рельефа. «...вывод о ледниковом происхождении Сибирских увалов является надуманным, лишенным фактографической основы», – считает И.Л. Кузин [8].

4. Падение уровня мирового океана и развитие оледенения

Согласно существующим представлениям, падение уровня Мирового океана связывается с глобальным оледенением. Полагается, что общее количество воды на Земле не меняется в значительных пределах и поэтому изменение уровня океана происходило за счет изъятия объемов воды и аккумуляции ее в виде ледников на суше. Однако такой же процесс, очевидно, будет наблюдаться и при увлажнении климата, связанном с падением астероида в пределы акватории. В настоящее время, по оценкам М. Мейбека (цит. по: [20]), на Земле насчитывается примерно 8,45 млн природных озер с площадями $\geq 0{,}01$ км^2 . Суммарная площадь озер мира равна 2,701 млн км^2. Следы обширных озерных водохранилищ сохранились на

всех континентах, и площадь озер и объем воды в них в период, предшествующий падению астероида и изменения в связи с этим климата, были существенно больше. Так, Большое Соленое озеро, расположенное на западе США, в результате постоянного испарения уменьшилось в 20 раз, тогда как более 10 000 лет назад весь этот регион был покрыт огромным озером талой воды. Однако и во всех других регионах суши наблюдается процесс иссушения климата, уменьшения площади озер и объема воды в них, ведущий к закономерному повышению уровня океана (Сахара, районы Средней Азии, Монголии и пр.). Данные факты и обстоятельства можно положить в основу выводов о том, что падение астероида в районе Северного Ледовитого океана вызвало существенное увлажнение климата, сопровождавшееся продолжительным и обильным выпадением осадков в виде ливневых дождей на равнинных местностях в южных районах и в виде снегопадов в горных и северных районах суши. Это, несомненно, вызвало расширение площади озер, существенное увеличение объема накапливаемой в них воды, вполне сравнимое с объемом предполагаемого накопления воды в покровных ледниках, и понижение уровня Мирового океана.

С увлажнением климата было связано и развитие горно-долинного оледенения, формирование в горных районах подпрудных ледниковых озер. Оно было обусловлено не столько похолоданием, но в значительной мере выпадением большого количества осадков, в горных районах преимущественно в виде снега. Именно это обстоятельство играло роль своеобразного триггера, запустившего механизм последующего похолодания: накопление больших масс снега в горных районах привело к существенному возрастанию альбедо, понижению снеговой границы и похолоданию. Можно полагать, что именно с данными обстоятельствами была связана гибель мамонтов.

5. Градуализм и катастрофизм в динамике геосистем

Динамика глобальных процессов определяется не только постепенным переходом количественных изменений в качественные. На процессы с медленными эволюционными и направленными изменениями в истории развития Земли спорадически накладывались внешние воздействия, игравшие роль триггеров и вызывавшие качественные изменения процессов на поверхности Земли и в ее внутренних оболочках. Вероятно, к самым сильным внешним воздействиям, приводившим к изменениям в глобальном масштабе, относятся столкновения с Землей астероидов. В настоящее время на материках установлено более 200 астроблем разного возраста, и с каждым годом открываются новые. Учитывая разницу в площадях поверхности океанов и суши, число столкновений астероидов с Землей в пределах ее акваторий должно быть как минимум в три раза большим. На мой взгляд, «всемирные потопы», о которых говорится в преданиях народов, живших в разных частях света, были связаны именно с падением астероидов в океаны. Современных фактов достаточно для системного обоснования возможности таких потопов и начала похолодания на Земле, сопровождающегося оледенением в результате падения астероида, например, в пределах акватории Северного Ледовитого океана. Во всяком случае, такая модель снимает множество противоречий в современных представлениях о покровном оледенении Земли и объясняет появление морских животных в озерах на значительном удалении от северных морей, о чем упоминалось выше.

Развитие и динамика геосистем, несомненно, определяется генетически заложенными свойствами эволюционных изменений. Но на этот закономерный градуалистский эволюционный процесс накладываются случайно происходящие, быстро протекающие события, связанные в основном с космическими процессами, прежде всего в ближайшем окружении Солнца и планет. Современные результаты изучения закономерностей движения астероидов вокруг Солнца, Земли и других планет, изучение поверхности планет земной группы со всей очевидностью показывают, что вся эволюционная история Земли связана с катастрофически протекавшими явлениями, прежде всего столкновениями с астероидами. Можно предполагать существование своеобразной направленности динамики планеты. Периоды эволюционного развития по времени характеризуются большей длительностью, чем быстро протекающие катастрофические явления. После очередной катастрофы, вызванной столкновением с Землей астероида, практически мгновенно изменялись геологические, гидрологические, геоморфологические и климатические условия развития биосферы. И с этого момента начинался новый виток направленных эволюционных изменений всей природы. Если столкновение происходило в пределах акватории, как, например, 65 млн лет назад в Юкатане (Мексика), когда, как полагается, произошло падение астероида диаметром 10 км, образовавшего кратер в 175 км в диаметре и вызвавшего гибель динозавров и 75% других видов животного мира и растений, то эволюционные процессы в динамике среды происходили в сравнительно мягких климатических условиях. Если же соударение происходило на суше, то изменения характеризовались преимущественно похолоданием климата, подобным смоделированному процессу «ядерной зимы», после чего получал развитие направленный процесс закономерного потепления климата и роста биоразнообразия. Видимо, образование покровного оледенения связано с импактными воздействиями, происходившими на суше. Можно полагать, что падение астероидов 35–37 млн лет назад в штате Мэриленд (США) и в долине р. Попигай (РФ) с образованием кратеров окружностью соответственно 85 и 100 км привело к длительному похолоданию на Земле и соответствующим изменениям в растительном покрове и животном мире. Однако в обоих случаях последующие после катастрофы изменения были направлены на восстановление среды обитания в соответствии с новыми сложившимися условиями. Несомненно, Землю ожидают новые столкновения с астероидами. Процесс этот неотвратим, вопрос лишь во времени; и человечество должно, зная это, затрачивать гораздо больше материальных и интеллектуальных средств для предотвращения этих поистине драматических и закономерно происходящих явлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Пидопличко И.Г.* О ледниковом периоде. Вып. 3: История четвертичной фауны на территории Европейской части СССР. Киев : Изд-во АН УССР, 1951.

2. *Евдокимов С.П.* Ледниковая теория: история грандиозного мифа // Материалы XIV съезда РГО. СПб., 2010.

3. *Чувардинский В.Г.* К интерпретации данных радиоуглеродного определения абсолютного возраста органических остатков из верхнеантропогеновых отложений Фенноскандии // Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л. : Гидрометеоиздат, 1970.

4. *Чувардинский В.Г.* К пересмотру геолого-геоморфологических критериев ледниковой концепции // Природная обстановка и фауны прошлого. Киев : Наукова думка, 1973. Вып. 7.

5. *Чувардинский В.Г.* Дискуссия с ледниковой системой. Апатиты : Изд-во КНЦ РАН, 2004.

6. *Даниелян Ш.А.* Энергетическая модель ледников и ледниковая теория. Ереван : Гитутюн НАН РА, 1999.

7. *Котляков В.М.* Глобальные изменения природы в «зеркале» ледяного керна // Природа. 1992. № 7.

8. *Кузин И.Л.* Ледниковые формы рельефа Западно-Сибирской и Русской равнин // Известия РГО. 2006. Т. 138, вып. 3.

9. *Калякин В.Н.* Был ли ледниковый период? // Энергия. 2005. № 2. URL: http://courier.com.ru/energy/en0105kalyakin.htm

10. *Чувардинский В.Г.* О чем свидетельствуют радиокарбоновые датировки органических остатков из верхнеантропогеновых отложений Северной Америки и Фенноскандии // Природная обстановка и фауна прошлого. Киев : Наукова думка, 1970. Вып. 5.

11. *Голубчиков Ю.Н.* Концепция «потопа» как новая парадигма географической науки. URL: http://geo.1september.ru/2004/45/3.htm#1

12. *Масайтис В.Л., Данилин А.Н.* и др. Геология астроблем. Л. : Недра, 1980.

13. *Фельдман И.И.* Астроблемы – звездные раны Земли // Соросовский образовательный журнал. 1999. № 9.

14. *Shoemaker E.M.* Why study impact craters? // Impact and explosion cratering. Pergamon Press, 1977.

15. *Goodwin A.M.* Giant impacting and the development of continental crust // The early history of the Earth, J. Wiley and Sons. 1975.

16. *Хаин В.Е.* Основные проблемы современной геологии. М., 2003.

17. *Филькенштейн А.М.* Астероиды угрожают Земле // Наука и жизнь. 2007. № 10.

18. *Pozdnyakov A.V.* Impact-formed Lithogenic Cumulative Jets in the Earth s Crust // Studying, Modeling and Sense Making of Planet Earth: International Conference. 1–6 June, 2008. University of the Aegean. Mytilene, Greece. 2008. URL: http://www.aegean.gr/geography/earth-conference2008/papers/papers/A03ID073.pdf

19. *Лаврентьев М.А., Шабат Б.В.* Проблемы гидродинамики и их математические модели. М. : Наука, 1973.

20. *Рянжин С.В.* Сколько на Земле озер // Природа. 2005. № 4.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПРОИСХОЖДЕНИИ И ВОЗРАСТЕ ТЕНЬГИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ И ТЕНЬГИНСКОГО ОЗЕРА В ГОРНОМ АЛТАЕ

Г.Г. РУСАНОВ

Теньгинская котловина образовалась в результате длительного и интенсивного проявления комплексной денудации и эрозии в тектонически ослабленной зоне. Теньгинское озеро – это реликт ледниково-подпрудного озера, которое во время последнего оледенения в условиях холодного влажного климата занимало долину Урсула и долины его притоков до абс. высоты 1150 м.

NEW DATA ABOUT ORGIN AND AGE OF TENGINSKAJA SINK AND TENGISKOE LAKE IN THE MOUNTAIN ALTAY

G.G. RUSANOV

The Tenginskaja sink formed in result of protracted and intense of manifestation complex denudation and erosion in tectonic weakening zone. The Tenginskoe lake is relict of ice-marginal lake that it is on time of last glacial in conditions of cold humid climate occupied valley of river Ursul and valley of it branches to absolute altitudes 1150 m.

В Горном Алтае в бассейне верхнего течения реки Урсул на южном макросклоне Семинского хребта находится Теньгинская котловина длиной 8 км и шириной от 2 до 4 км. Она ориентирована в северо-западном направлении, приурочена к верхнему участку долины реки Теньга, и известна как Теньгинская степь, в которой находится не менее известное Теньгинское озеро. Однако о происхождении этой котловины и расположенного в ней озера существуют самые противоположные точки зрения.

Теньгинское озеро, объявленное в 1978 г. памятником природы [4], находится на абс. высоте 1 106 м в верхней котловинообразной части долины реки Теньга. По данным [1, 4, 7], оно сложно-округлой формы длиной 1,65 км, площадью 1,475 км^2 и объёмом воды 4 791 250 м^3 с низменными заболоченными берегами. Озеро хорошо прогревается в летний период из-за наличия широкого мелководья (70% площади). Температура поверхностного слоя воды в июле +20...+22°С, на глубине 6–7 м – +13°С, в марте – 0°С. Основным источником питания являются впадающие в озеро ручьи Верхняя Кекса, Ишагаш и Верхний Барбок, на долю которых приходится 75–77% объема воды, доля атмосферных осадков 15–20%, и незначительную часть питания озеро получает за счёт подземных вод. Максимальный уровень воды в мае и июне, минимальный – в феврале. Разница уровней достигает 0,5–0,6 м. Летом суточные колебания уровня составляют 3–4 см: к вечеру он повышается, к утру понижается. Замерзает озеро в конце ноября – начале декабря. Продолжительность ледостава 180 дней. На мелководье промерзает до дна, в

центре озера толщина льда в марте достигает 80 см. Вода в озере пресная прозрачностью до 1,5 м, с очень неприятным привкусом и резким запахом сероводорода, особенно в зимнее время, и повышенным содержанием йода (0,96 г/л) [1]. Содержание аллохтонных гуминовых кислот придаёт воде желтовато-бурый цвет [4].

Ванна современного озера в целом ориентирована длинной осью в субширотном направлении, т.е. поперёк котловины. Очевидно, ещё несколько сотен лет назад площадь Теньгинского озера, судя по окружающему его болоту, могла быть не менее 8 км^2, и в то время ориентировка озера совпадала с ориентировкой котловины.

Теньгинская котловина и соответственно озёрная ванна рассматривались как тектонический грабен, ограниченный сбросами [7]. Дислокация горных пород, которая привела к формированию этого грабена, произошла в доледниковое время [4, 5]. Хотя несколько ранее образование Теньгинской котловины объясняли ледниковой экзарацией, считая её древним ледниковым цирком, образовавшимся в результате слияния серии ледниковых каров [3], есть упоминание о карстовом происхождении Теньгинского озера [6].

По результатам геологической съёмки масштаба 1:200 000, проведённой в 2009–2011 гг., в которой автор принимал непосредственное участие, карстовый генезис Теньгинской котловины и ванны Теньгинского озера исключён. Они приурочены к терригенно-эффузивным образованиям онгудайской свиты среднего девона, в составе которой преобладают андезибазальты, андезиты, базальты и их туфы, редко туфы кислого состава, а в основании – конгломераты; и терригенным образованиям нижнебарагашской подсвиты нижнего девона, представленной преимущественно пестроцветными песчаниками с гравелитами и конгломератами в основании.

Тектонический (сбросовый) генезис котловины также не подтверждается. Эти породы выполняют здесь небольшой узкий девонский грабен, ограниченный разломами и ориентированный в меридиональном направлении, не совпадающий с ориентировкой котловины и не выраженный в современном рельефе. На начальном этапе неотектонической активизации девонский грабен под углом был пересечён более молодым разломом, ориентированным в северо-западном направлении. В конце неогена и начале плейстоцена этот разлом испытал значительное и неоднократное подновление. В результате возникла тектонически ослабленная зона. Однако неотектонические движения сбросового характера не установлены. В пределах этой зоны на протяжении всего четвертичного времени, а возможно, и верхнего неогена, шло интенсивное развитие комплексной денудации и эрозии, что и привело в конечном счёте к образованию Теньгинской котловины. Ванна современного Теньгинского озера длинной осью ориентирована поперёк этих разломов, что также противоречит её тектоническому происхождению, да и глубины озера не соответствуют глубинам тектонических озёр.

Не подтверждается пока и гипотеза о ледниковом происхождении Теньгинской котловины. Не исключено, что во время оледенения ледник, спускаясь с Семинского хребта, мог частично заполнять и экзарировать уже сформировавшуюся котловину. Однако пока достоверные следы ледниковой экзарации и ледниковые отложения здесь не установлены.

Предположение о том, что во время оледенения Теньгинская котловина была занята озером, впервые высказали А.Б. Гинцингер с соавторами [3]. В отчёте по

геологической съёмке за 1950 г. они отмечают в Теньгинской котловине наличие озёрных глин голубовато-сизого цвета неустановленной мощности, синхронных оледенению. На схеме последней ледниковой эпохи Алтая В.В. Бутвиловского [2] долины Урсула и его притоков, в том числе и Теньгинскую котловину, до абс. высоты 1 150 м занимало крупное ледниково-подпрудное озеро.

Озёрно-ледниковые отложения выполняют всё днище долины реки Теньга, в которое вложен лишь пойменный аллювий и болотные образования. На восточном берегу Теньгинского озера на абс. высоте 1 110 м вскрыты плотные желтоватые песчанистые (25,82%) глины (72,85%) с незначительной примесью алеврита (1,33%), мощность которых не установлена. Глины гидрослюдистые с кварцем, хлоритом, полевыми шпатами и повышенными содержаниями карбоната кальция (14,80 %), а их химический состав (%) следующий: SiO_2 – 55,5, TiO_2 – 0,75, Al_2O_3 – 14,0, Fe_2O_3 – 3,81, FeO – 1,97, MnO – 0,12, MgO – 3,18, CaO – 7,46, Na_2O – 2,39, K_2O – 1,97, P_2O_5 – 0,12, ппп – 8,47. В этих глинах в состав тяжёлой фракции входят (%): эпидот-цоизит – 72,5, магнетит – 13,6, аутигенный лимонит – 4,3, апатит – 2,0, лейкоксен – 1,8, циркон – 1,4, гранат, роговая обманка и тремолит-актинолит – по 0,6, слюда – 1,4. Лёгкая фракция (56,80%) состоит из хлоритово-слюдистых обломков пород – 90,3%, карбонатов – 5,7%, кварца – 2,6% и полевых шпатов – 1,4%.

В 4,2 км выше по долине на абс. высоте 1 150 м в стенках растущего оврага вскрыты плотные желтоватые слабоглинистые средне-мелкозернистые пески со значительной примесью грубозернистого песка и очень мелкой (0,3–0,5 см) дресвы со склонов долины.

Гидрослюдистый состав озёрно-ледниковых глин, низкие значения отношений CaO / MgO (2,34) и Al_2O_3 / TiO_2 (18,6) свидетельствуют об их аккумуляции в условиях холодного влажного климата. Они отличаются повышенными потерями при прокаливании (ппп – 8,47%), что характерно для озёрных осадков холодных эпох, которым свойственны высокие содержания углерода. Пониженные значения отношения FeO / Fe_2O_3 (0,51) и повышенные содержания аутигенного лимонита (4,3%) указывают на снижение роли восстановительной среды в осадконакоплении и неустойчивый гидрологический режим озера. В этих глинах отмечается накопление химических элементов – активных водных мигрантов (Cu, Pb, Zn, Co, Ni) – от 0,003 до 0,007 %, и подвижных окислов. Поэтому можно предположить, что во время накопления глин озеро было бессточным и пресным. На пресноводный характер водоёма указывает повышенное значение отношения V/Zn = 1,4. Озёрно-ледниковые глины химически незрелые (Al_2O_3 / Na_2O = 6), а такие низкие значения этого коэффициента, по нашим многочисленным данным из разных районов Алтая, характерны для озёрных глин не древнее позднего плейстоцена.

По своей литологии и минеральному составу озёрные глины Теньгинской котловины практически идентичны озёрно-ледниковым образованиям, установленным нами ранее в Абайской котловине у с. Абай и в долине Коксы у с. Банное. Там их ^{14}C возраст определяется в интервале 18 590 ± 345 (СОАН-6612) – 11 240 ± 160 (СОАН-6614) лет, а в долине Урсула на окраине с. Каракобо возраст озёрно-ледниковых отложений 9 500 ± 230 лет (СОАН-8240).

Таким образом, Теньгинская котловина не является неотектоническим грабеном. Она образовалась в результате длительного (с конца неогена) и интенсивного проявления комплексной денудации и эрозии в тектонически ослабленной зоне.

Теньгинское озеро, по нашему мнению, – это сохранившийся до наших дней реликт ледниково-подпрудного озера, которое во время последнего оледенения в условиях холодного влажного климата занимало долину Урсула и долины его притоков до абс. высоты 1 150 м.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алейникова В.Н., Кузнецова О.В., Гельдт Е.А.* Биогеохимия йода, содержание йода в Телецком и Теньгинском озёрах // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010.

2. *Бутвиловский В.В.* Палеогеография последнего оледенения и голоцена Алтая: событийно-катастрофическая модель. Томск: Изд-во ТГУ, 1993.

3. *Гинцингер, А.Б., Винкман М.К., Лапин Б.Н., Бурухин А.Л.* Отчет Шебалинской геолого-съёмочной партии по работам 1949 года. Новосибирск, 1950.

4. *Красная* книга Республики Алтай (особо охраняемые территории и объекты) / ред. А.М. Маринин. Горно-Алтайск, 2002.

5. *Нехорошев В.П.* Геология Алтая. М. : Госгеолтехиздат, 1958.

6. *Рудский В.В.* Природопользование в горных странах (на примере Алтая и Саян). Новосибирск : Наука, 2000.

7. *Селедцов Н.Г.* Айское, Манжерокское и Теньгинское озера Горного Алтая // Известия Алтайского отдела ГО СССР. 1963. Вып. 2.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ В ПРЕДЕЛАХ ХАКАССКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА «ПОДЗАПЛОТЫ»)

М.В. СИМАКОВСКИЙ, Т.Н. ЖИЛИНА

Участок «Подзаплоты» располагается в межгорной котловине северо-западной части Минусинской котловины в пределах Хакасского природного заповедника. На территории участка представлены три типа рельефа: куэсто-грядовый, равнинный и рельеф речной аккумуляции.

GEOMORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE NORTHWEST PART OF THE MINUSINSK HOLLOW WITHIN THE KHAKASS NATURAL RESERVE (ON THE EXAMPLE OF THE SITE OF «PODZAPLOTY»)

M.V. SIMAKOVSKIJ, T.N. ZHILINA

The area "Podzaploty" settles down in an intermountain hollow on a northwest part of the Minusinsk hollow within the Khakass natural reserve. In the territory of the area three types of a relief are presented: cuestaes and ridged, flat and relief of river accumulation.

Государственный природный заповедник «Хакасский» является природоохранным, научно-исследовательским и эколого-просветительским учреждением федерального значения. Целью деятельности заповедника является сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, сохранение генетического фонда растительного и животного мира. Хакасский природный заповедник располагается в Южной Сибири на северном макросклоне Западного Саяна и в горных степях Минусинской котловины на территории Таштыпского, Усть-Абаканского, Боградского, Ширинского и Орджоникидзевского районов Республики Хакасия. Заповедник состоит из девяти кластерных участков общей площадью 274,6 тыс. га. Специфика природных условий участков заповедника, определяющая богатый набор биологического и ландшафтного разнообразия, позволяет объединить все участки в две природные группы – степную и горно-таежную.

1. *СТЕПНАЯ ГРУППА* включает в себя 7 участков: «Озеро Шира» (1397 га); «Озеро Иткуль» (5 547 га); «Озеро Белё» (5 285 га); «Оглахты» (2 590 га); «Камызякская степь с озером Улух-коль» (4 789 га); «Хол-Богаз» (2 499 га); «Подзаплоты» (5 181 га).

2. *ГОРНО-ТАЁЖНАЯ ГРУППА* включает в себя 2 участка, расположенных в среднегорной и высокогорной части северного макросклона Западного Саяна: «Малый Абакан» (97 829 га); «Заимка Лыковых» (142 441 га) [3] .

Минусинская котловина – большой древний межгорный прогиб, ограниченный с востока Восточным Саяном, с запада – Кузнецким Алатау, с юга – Западным Саяном, с севера – невысоким хребтом Арга. Отрогами этих хребтов обширная территория котловины делится на отдельные части. Появление котловины относится к девону (410–360 млн лет назад), когда здесь началось устойчивое длительное погружение поверхности. Тогда же произошло дробление складчатого скального фундамента на отдельные блоки, что привело к разъединению отдельных участков котловины, в целом сохранившемуся до настоящего времени. Слагающие Минусинскую котловину древние породы – песчаники, сланцы, известняки, алевролиты, граниты – неоднократно подвергались действию тектонических сил и образовывали то складчатые, то глыбовые горы. Под влиянием внешних сил горы разрушались, при этом более плотные породы разрушались медленнее. Так возникло характерное для Минусинской котловины разнообразие форм рельефа – широкие равнины, холмы, увалы, мелкие сопки и низкогорья. Большая часть территории представлена мощными толщами лёсса, лёссовидных суглинков [1, 2].

Участок «ПОДЗАПЛОТЫ» расположен в Июсской лесостепи между Ширинской озерно-котловинной степью и низкогорьями Кузнецкого Алатау. Рельеф Июсо-Ширинского степного округа холмисто-равнинный. Наиболее выровненные участки характерны для центральной части округа, где расположены обширные озерные котловины. Равнинные участки отделены друг от друга моноклинальными куэстовыми грядами с резко ассиметричными склонами и широкими плоскими ложбинами между гряд. Абсолютные высоты колеблются в пределах 250–750 м, но наибольшие пространства имеют отметки 300–400 м. На западе и юге в местах соприкосновения с поднятиями Кузнецкого Алатау общий рельеф становится более пересеченным как за счет внедрения отрогов гор, так и в результате эрозионного расчленения предгорных повышенных участков равнин. Рельеф территории округа неоднороден. Здесь четко выделяется долина р. Кизилки, надпойменная терраса, куэстообразные горные кряжи с выходами скал (низкогорные отроги Кузнецкого Алатау) и межгорные долины. Обширная пойма р. Кизилка, примыкающая к пойме р. Белый Июс, практически полностью занята низинными болотами и в меньшей степени пойменными лугами. Среди болот имеется множество мелких озерин. Два более крупных минерализованных озера Лиственки расположены в замкнутой межгорной котловине в 150 м друг от друга. Северо-восток участка сложен породами вулканогенного происхождения. В южной части преобладают породы каменноугольного периода. Между ними находится область развития верхнедевонских отложений [4, 5]. Это является причиной образования трёх типов рельефа: куэсто-грядового, равнинного и рельефа речной аккумуляции.

Куэстово-грядовый рельеф наблюдается в местах развития ярусов девона с простиранием с северо-запада на юго-восток вдоль западной границы участка. Распространён в виде довольно широких полос, окружающих низкогорный массив. Вторая полоса этого рельефа расположена ближе к относительно опущенным территориям (на северо-восток). Между этими полосами находятся обширные межкуэстовые понижения. Короткие склоны куэстов круты, сложены рядом карнизов. Длинный склон пологий, слегка всхолмлённый. Между куэстами и грядами наблюдаются взаимопереходы. Отдельные куэсты и гряды разделены длинными продольными логами и рассечены узкими короткими поперечными оврагами. На северном склоне гряды, проходящей по юго-западной границе заповедного участ-

ка, имеется несколько ключей карстового происхождения, которые на расстоянии не более 700 м от источника теряются.

Равнинный рельеф обширных межкуэстовых понижений развит между двумя полосами куэст по центру участка. Он образуется по местам развития моноклинально залегающих франкских отложений девона ввиду того, что эти отложения легче разрушаются, чем подстилающие и покрывающие их породы. Моноклинальные ложбины обладают обычно крутыми склонами и плоским днищем. Днище покрыто делювиально-пролювиальными отложениями, среди которых в виде отдельных гривок проступают песчаники. К таким ложбинам приурочены два минерализованных озера Лиственки, находящихся в северо-западной части заповедного участка. Ближе к северу наблюдаются верхнепалеозойские триасовые дайки оливиновых палеобазальтов в виде сопок конусовидной формы.

Рельеф речной аккумуляции отмечается на востоке участка, где заповедник граничит с поймой Белого Июса и его левого притока – р. Кизилки. Реки имеют хорошо разработанные долины. Склоны долин отлогие, сложенные современным аллювием. Долина р. Кизилки заболочена и простирается с юго-запада на северо-восток, примыкая к пойме р. Белый Июс. Среди болота имеется множество мелких озёр, образованных старицами, различных по площади и степени зарастания.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Воскресенский С.С.* Геоморфология Сибири. М. : Изд-во Московского ун-та, 1962.

2. *Геология* и минерагения Северной Хакасии: путеводитель по учебному геологическому полигону вузов Сибири / В.П. Парначев [и др.] ; Томский политехнический университет (ТПУ) ; Томский государственный университет. Томск : Изд-во ТПУ, 2009.

3. *Заповедник* «Хакасский» / под ред. Г.В. Девяткина. Абакан : Журналист, 2001.

4. *Лысанова Г.И.* Ландшафтная структура Минусинской котловины // География и природные ресурсы. 2000. № 4.

5. *Путеводитель* по району геоэкологической практики в Хакасии : учеб. пособие / Л.П. Рихванов [и др.] ; Томский политехнический университет. Томск : Изд-во ТПУ, 2005.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЧЕЛОВЕКА

В.П. ЧЕХА

Проблема «человек и природа» – одна из основных в естественных и общественных науках. Отмечается, что эта проблема была всегда «географична» и предлагается её историко-естественное изучение (палеогеография человека), где основным объектом является природная среда и включенные в неё древние человеческие общества. Изложена авторская программа курса «Палеогеография человека» для географических и исторических факультетов вузов.

HUMAN PALEOGEOGRAPHY

V.P. CHEKHA

The problem « Man and Nature» is one of the main in the natural and social sciences. It should be noted that this problem has always been «geographical». It is suggested that this problem should be studied in terms of natural history (human paleogeography) where the main object is the environment and ancient societies integrated with it. The paper gives the author's program of the course «Human Paleogeography» for geography and history university departments.

К концу XX в. между нашей цивилизацией и природой определились глубокие противоречия. Предлагаются различные пути их разрешения. Необходимым элементом считается создание системы обучения человека «экологической культуре». Однако следует отметить, что проблема «Человек и природа» в истории науки была всегда в первую очередь «географична». По сути все существующие ныне «экологии» («экология человека», «социальная экология», «антропоэкология» и т.д.) так или иначе ведут свое начало от «географии человека» (см. работы географов XIX – первой половины XX вв. К. Риттера, Д.Н. Анучина, П. Видаля де Лабланша, Х. Берроуза, К. Зауэра, Н.Н. Баранского и др.). Антропоцентрические концепции в географии не раз переживали трудные времена, в том числе и в СССР, России. Это явилось в свое время одной из причин идейного отставания географии среди естественных и социальных наук.

Одним из направлений географического просвещения должно стать историко-естественное изучение проблемы «Человек и природа». Именно географический аспект этой проблемы, который может быть назван «Палеогеографией человека», находит пока слабое отражение в науках о древнем человеке. Основным объектом «Палеогеографии человека» служит природная среда и включенные в нее древние человеческие общества. Общество, человек рассматриваются, таким образом, как входящие в систему компонентов природы, как природно-исторические образования. Отсюда следует, что указанное направление изучает природные закономерности развития человека. В статье изложены основные темы и моменты программы специального курса «Палеогеография человека» для географических и исторических факультетов вузов.

Тема 1. История идей и представлений о взаимосвязях природы и человека. Антропоморфизм первобытного общества. Эколого-географические воззрения Античной эпохи, Средневековья, эпохи научной революции и Просвещения (XVII–XVIII в.). Природа и человек в трудах геологов и географов Нового времени (XIX – первая половина XX в.). Катастрофизм и эволюционизм. Научное разрешение проблемы ископаемого человека. География и социология. Антропоэкологические и антропогеографические представления. Гуманистическое направление географического детерминизма. Современные взгляды географов, археологов, антропологов, этнографов, философов на роль природы в становлении и развитии человека. Энвайронментализм. Индетерминизм, географический нигилизм. Промежуточные концепции. Гуманитарно-экологические подходы. Социобиология. Геоэкология и экогеография. Палеоэкогеография.

Тема 2. Природная среда. Основные представления. Природная среда как часть географической оболочки. Состав, структура, энергетическая основа, динамика. Развитие географической оболочки, природы земной поверхности – основные закономерности. Биосфера – предпосылки, факторы и закономерности эволюции. Природная среда как условие, предпосылка, основа и причина становления и развития человека. Природная среда как совокупность природных условий и естественных ресурсов. Проблема влияния природы на человека. Трансмиссионная функция природы в особенностях общества. Теория адаптации биосистем и адаптивные механизмы. Природа как адаптогенный фактор. Пространственно-временная организация природной среды и адаптивные механизмы человека. Поведенческие адаптации с накоплением культурной информации. Непрерывно-прерывистый и направленно-периодический пути развития природной среды и возможные варианты адаптации человека.

Тема 3. Антропоген – геологический период становления и развития человека. Особенности антропогена как этапа геологической истории, включающего современность. Хроностратиграфические схемы кайнозоя и антропогена. Основные закономерности развития природы Северного полушария в антропогене. Природные предпосылки возникновения человека. Человек как биологический вид. Таксономия гоминид. Природная среда в районах становления семейства гоминид и появления древнейших людей. Зависимость радикальных событий эволюции ранних гоминид от природных факторов. Адаптивные стратегии ранних гоминид. Развитие человека, общества в общей канве геологической истории Земли. Археологические, исторические, антропологические классификации и периодизация. Проблема соотношения «геологического» и «археологического» времени. Эоплейстоцен-плейстоцен – палеолит – эпоха праобщины (олдувей, ашель, мустье и время архантропов и палеоантропов); первая половина эпохи первобытной родовой общины (верхний палеолит и мезонит, время становления неонтропов – людей современных). Голоцен – неолит; эпоха металлов – вторая половина эпохи первобытной родовой общины и античная эпоха.

Тема 4. Палеолит Северной Евразии. Археологические памятники (ашельские, мустьерские, позднепалеолитические): геолого-геоморфологический и палеогеографический аспекты. Пространственное размещение памятников. Морфоструктурные, геоморфологические закономерности. Плотность памятников, типы ареалов. Закон «контрастности географических сред». Типы расселения человека. Диффузия расширения, перемещения. Миграционные процессы. Географические типы человечества (горный, предгорный, равнинный и др.). Природные законо-

мерности развития человека во времени. Геоисторическая периодизация палеолита. Основные геоисторические этапы проживания человека и их соотношение с археологическими этапами. Непрерывно-прерывистая геологическая летопись истории человека и ее палеогеографическое истолкование.

Природные ресурсы (каменное сырье, промысловые животные). Закономерности пространственно-временной дифференциации основных видов природных ресурсов. Влияние экологии, поведения основных промысловых животных на образ жизни человека. Каменные орудия как отражение определенного характера природной среды.

Характер поведенческих адаптаций человека в связи с природными факторами.

Тема 5. Неолит, эпоха металлов Северной Евразии. Археологические памятники (мезолит, неолит, энеолит, бронзовый, железный века): пространственно-географический обзор. Развитие природы как основа, условие, предпосылка перехода от присваивающего к производящему хозяйству. Характер переходной эпохи. Основные «переломные» палеогеографические рубежи в голоцене. Разделение человечества на географические типы с различными путями развития (умеренный лесной, степной равнинных, предгорных, горных областей; субтропический аридный и др.). Древнейшие «речные», «морские» цивилизации. Основные географические центры рождения первых цивилизаций. Кочевой и оседлый образы жизни. Природные предпосылки миграций населения умеренного пояса. Природные ресурсы (характер и хронология возделывания различных растений одомашнивания животных, использования металлов и др.).

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭОЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ

А.Е. ШАТАЛОВА

Рассмотрены методы исследования эоловых процессов за рубежом.

METHODS RESEARCH OF AEOLIAN PROCESSES

A.E. SHATALOVA

In this work are considered methods research of Aeolian processes abroad.

Геологическая деятельность ветра связана с динамическим воздействием воздушных струй на горные породы. Геологическую работу ветра часто называют эоловой (по имени бога ветров – Эола из древних греческих мифов).

Эоловая деятельность, как правило, приносит вред человеку, так как в результате неё уничтожаются плодородные земли, разрушаются постройки, транспортные коммуникации, массивы зелёных насаждений. Продукты ветровой эрозии (особенно частицы пыли) влияют на качество воздуха и человеческое здоровье, вызывая респираторные заболевания.

В борьбе с эоловыми геоморфологическими процессами выделяются крупные инвестиции по всему миру. История борьбы с эоловыми процессами начинается еще тысячи лет назад с Сахары и арабских оазисов, Голландского побережья с XIV в., юго-западной Франции XIX в., в Соединенных Штатах – с пыльных бурь 1930-х гг., на израильском побережье вскоре после создания государства в конце 1940-х гг., на русских степях Центральной Азии – после Сталинского периода, с 1950 года в богатых нефтью странах Ближнего Востока, а с начала 1970-х гг. – в странах Северной Африки, Индии, Китая и менее интенсивно, но также значительно – в других местах [1].

Главные проблемы, вызываемые деятельностью ветра, – это эрозия сельскохозяйственных почв, увеличение числа пыльных бурь и активизация песчаных форм рельефа. Поэтому исследование эоловых процессов, песчаных ландшафтов – важная актуальная задача динамической геоморфологии для решения геоэкологических проблем.

Как было отмечено выше, эоловые процессы изучаются во многих странах мира, в данной работе нами рассмотрены некоторые методы исследования и наблюдения эоловых процессов за рубежом.

Различают следующие методы исследования эоловых процессов лабораторные и полевые методы, моделирование и дистанционное зондирование. Вместе эти интегрированные взгляды на эоловые процессы дают представление о вариантах управления и помощи в выявлении приоритетов в области исследований, которые являются все более важными, поскольку глобальные климатические модели предсказывают увеличение засушливости во многих аридных районах мира [2].



Рис. 1. Ловушка для пыли [3]

Наиболее ярким примером проявления эоловых процессов являются пыльные бури. По своим последствиям их можно считать крупными природными катастрофами. Пыльные бури – это метеорологическое явление, связанное с возникновением сильного ветра, но зависящее от подстилающей поверхности. Только при соответствующем почвенном покрове и своеобразном рельефе местности возникают пыльные бури. Они образуются, когда клин холодного воздуха вторгается под слой теплого. Быстро переплетаясь, этот клин эродирует почву, и в воздух поднимаются мелкие незакрепленные частицы. Пыльные бури обнажают огромные пространства, всасывая в воздух миллионы тонн почвы и, наоборот, засыпают пылью большие площади полей и пастбищ, дома и селения, водохранилища и реки.

Один из наиболее простых и дешевых методов наблюдения за пыльными бурями – визуальный. Пыльные бури определяются как суровые погодные условия, при которых видимость снижается до 1 км и менее. Наблюдение пыльных бурь происходит в характерных для них местах, с подходящими ориентирами для определения видимости на расстоянии 1 и 11,3 [3]. Записывается время и дата события, а также любые соответствующие метеорологические данные (например, скорость ветра) и условия (например, растительный покров). Данные наблюдений метеорологических станций используются для оценки частоты пыльных бурь в зависимости от климатических параметров, таких как годовое и сезонное количество осадков. Во многих областях частота пыльных бурь увеличивается в период после года с меньшим средним количеством осадков, хотя прямая корреляция между засухами и частотой пыльных бурь не всегда очевидна.

Более дорогой и сложный метод – съемочные станции (фото и видео). Станции фиксируют пыльные бури с камер, которые срабатывают автоматически при скорости ветра выше пороговой (критической). Изображения используются для определения мест, откуда частицы пыли попадают в воздух, направления и интенсивности пыльных бурь и метеорологических условий в это время. Система

находится на вершине горы и состоит из нескольких компонентов. Вместе они выполняют задачи автоматической записи цифровых изображений с регистрацией скорости. Изображения записываются на компактные флэш-карты с указанием даты и времени для последующего анализа изображения и метеорологических данных [3].

Наиболее дорогостоящими ($ 10 000) являются датчики видимости, работающие автоматически с помощью рассеяния вперед инфракрасного света в воздухе в диапазоне 10–50 000 м. Обычно используются в аэропортах и других местах, где измерения видимости проводятся для контроля безопасности.

Скорость оседания пыли определяется массой, площадью и временем. Она может быть измерена с помощью различных активных и пассивных пробоотборников. Удобный и практичный метод пассивного отбора проб атмосферного оседания пыли был разработан Мэрих Рехейс из Геологической службы США [4] и используется для отбора проб пыли в почвах на юго-западе Соединенных Штатов. Подобные методы были использованы для мониторинга скорости осаждения пыли в сухих долинах Антарктиды.

Метод заключается в установке простой, надежной ловушки для пыли, которая периодически очищается. Ловушка представляет собой кастрюлеобразную емкость, окрашенную в черный цвет снаружи и установленную на высоте около 2 м над поверхностью земли (рис. 1). Стеклянные шарики помещены на металлическую сетку, которая установлена в кастрюлю на 3–4 см ниже края. Высота в 2 м устраняет большинство сальтирующего песка. Шарики создают эффект щебнистой поверхности, которая препятствует выдуванию пыли, осевшей на дно кастрюли. В лабораторных условиях образец медленно сушат при температуре около +35°С; грубые органические вещества также удаляются во время этого процесса. Остальные минеральные вещества могут быть взвешены. Физические и химические анализы образцов пыли включают содержание влаги, органических веществ, растворимых солей, общие карбонаты, и размер зерен.

По М. Рехейс, суммарный эоловый поток определяется как скорость осаждения материала в граммах на квадратный метр в год. Скорость осаждения эоловых рассчитывается следующим образом:

$$g / m2 \times yr,$$

где g – масса пыли, оставшейся на фильтре; m – площадь пыли в кастрюле; yr – время действия (год).

Уровень транспорта песка на песчаных поверхностях является показателем активности эоловых процессов в регионе. Скорость транспорта песка по отношению к скорости ветра была определена и исследована эмпирически в аэродинамической трубе. Измерения скорости транспорта песка в естественных условиях встречаются гораздо реже (за исключением, возможно, прибрежных районов).

Одним из наиболее широко используемых уравнений оценки транспортного потенциала песка от показателей ветра является метод Фрайбергера – рассматриваются только ветры выше пороговой скорости в знак признания того факта, что сильные ветры более эффективны в транспортировке песка по сравнению со слабыми.

Скорость транспорта песка (q) рассчитывается следующим образом [3]:

$$q = V^2(V - Vt)/100,$$

где V – скорость ветра на высоте 10 м; Vt – предельный порог скорости на высоте 10 м.

В полевых условиях оценка скорости переноса песка может быть произведена путем наблюдения за удалением слоев краски (всего 8 слоев разного цвета) с деревянных или алюминиевых столбов, а также путем использования песколовок и электронных датчиков [3].

В наблюдении за площадью и активностью дюн, несмотря на сложность и дороговизну, наиболее эффективно используются ГИС-данные в сочетании с аэрофотосъемкой или спутниковыми изображениями.

Таким образом, в зарубежных странах накопилась широкая база методов наблюдения и исследования эоловых процессов, но рассмотренные выше методы наиболее широко и эффективно используются за рубежом, некоторые в силу своей экономичности, а некоторые в силу надежности или простоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Huggett R.J.* Fundamentals of Geomorphology. Second Edition. Routledge Fundamentals of Physical Geography. London, 2007.

2. *Aeolian* processes and the biosphere / S. Ravi et al. Rev. Geophys. 2011.

3. *Lancaster N.* Aeolian features and processes. The Geological Society of America. 2009.

4. *Reheis M.C.* Dust deposition in Nevada, California, and Utah, 1984 – 2002: U.S. Geological Survey, Open-File Report 03-138. 2003.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ИЗМЕНЕНИЕ РЕЛЬЕФА ДНА В ЗОНЕ ВЫКЛИНИВАНИЯ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (НА ПРИМЕРЕ ТЕТЕРЕНСКОГО ПЕРЕКАТА)

У.А. ФИРУЛЕВА

Рассматривается геодинамический аспект изменения рельефа дна в зоне выклинивания подпора на Камском водохранилище. Приводится пример изменения рельефа на Тетеринском перекате.

CHANGES IN THE BOTTOM OF RELIEF ON PINCHING OUT ZONE OF KAMA RESERVOIR (AN EXAMPLE, TETERINSKIY ROLL)

U.A. FIRULEVA

This article discusses the geodynamic aspect of the bottom topography changes in the area of backwater pinching out at the Kama Reservoir. An example of changes in topography on Teterinsky roll.

Зоны выклинивания подпора, наряду с нижними бьефами гидроузлов, являются наиболее сложными и нуждающимися в серьезном изучении водными объектами. Происходящие в них деформации русла имеют обычно однонаправленный, относительно спокойный характер, но со временем создают довольно сложные проблемы для водопользователей.

Попытки в общих чертах дать характеристику изменчивости глубин на Камском водохранилище производились многими учеными, такими как И.К. Мацкевич, В.В. Михалев, В.Г. Калинин, но, к сожалению, подробной информации по изучению особенностей зоны выклинивания подпора нет.

В данной работе на основе комплекса проблем Камского водохранилища сделана попытка решить вопрос о переформировании дна водохранилища в зоне выклинивания подпора на примере деформации Тетеринского переката.

Необходимо выделить следующие особенности руслового режима зоны выклинивания подпора:

1) резкое изменение уклонов и скоростей течения;
2) трансгрессивная и регрессивная аккумуляция наносов;
3) увеличение амплитуды глубин;
4) увеличение размеров русловых форм;
5) увеличение искривления русла;
6) размыв второстепенных рукавов русла;
7) уменьшение устойчивости русла.

В этой статье представлена часть факторов, влияющих на образование русловых форм в данной области: скорости течения, сток наносов.

В изучаемой части водоема наиболее развиты проточные и ветровые течения. Наибольшие скорости течения наблюдаются на участке п.г.т. Тюлькино – г. Березники. В период весеннего наполнения водохранилища значения скоростей течения здесь приближаются к речным. Наибольшие скорости течения на исследуемом участке отмечаются в период весеннего половодья, когда почти для всего участка характерен режим близкий к естественному. Максимальные уровни воды в этот период в верхней части участка практически равны бытовым.

Наибольшие скорости наблюдаются над бывшим руслом р. Камы; так, в створе г. Березники основной скоростной поток отмечается под левым берегом над затопленным руслом. Максимальные скорости здесь наблюдаются в конце апреля, в мае.

В летне-осенний сезон режим скоростей на участке переменного подпора более сложен (рис. 1). В этот период (VII–X) режим скоростей определяется, с одной стороны, условиями работы Камского гидроузла и отметкой уровня воды в створе ГЭС и с другой – условиями стока р. Камы на участке.

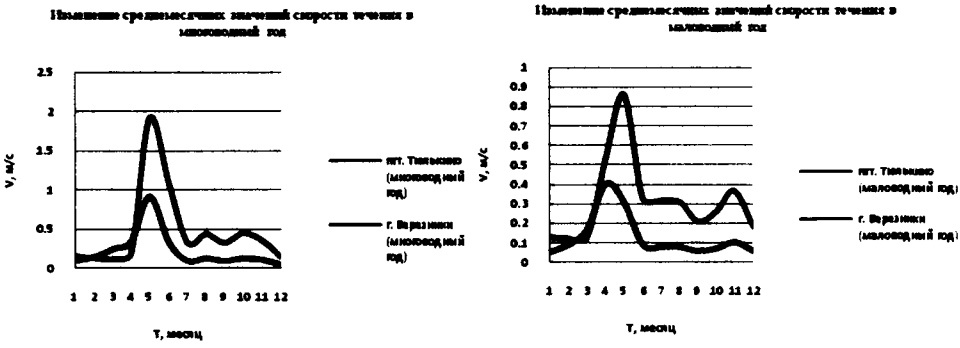


Рис. 1. Изменение скоростного режима в зоне выклинивания подпора

В настоящее время более изученным следует считать процесс размыва в несвязных грунтах (песок, галька). Некоторая информация о способности связных материалов выдерживать воздействия потоков с различными скоростями представлена на рис. 2.

Таким образом, в майский период времени размыву подвержены все виды грунтов как в п.г.т. Тюлькино, так и в г. Березники. В остальное время скорости течения малы и могут размывать лишь пески и суглинки.

По Кузнецовой Л.А. на рассматриваемом участке распределение содержания органического вещества во взвесях на правом берегу составляет около 20–30%, а на левом – 30–40%.

Верхняя область (I район водохранилища) включает в себя зону переменного подпора и характеризуется значениями мутности 10–20 г/м^3 (рис. 3). На величину мутности воды в пределах этой области прежде всего оказывает влияние взвешенное вещество, поступающее в водохранилище по основной реке, поскольку большая часть взвесей, приносимых реками, оседает в речных плесах.

На всем участке переменного подпора содержание наносов в потоке изменяется по сезонам. При подъеме половодья речной поток несет много взвешенных наносов. Они отлагаются преимущественно в нижней части водоема за пределами участка выклинивания. Количество наносов на спаде половодья обычно быстро убывает. Наибольшая интенсивность их аккумуляции наблюдается в нижней половине участка и приходится на период подъема и пика половодья.

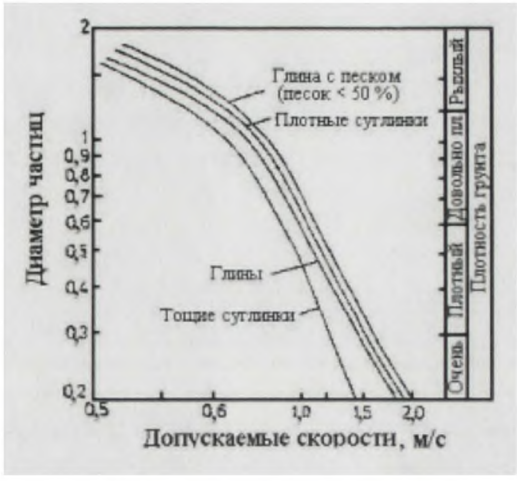


Рис. 2. Руководство по определению допускаемых скоростей для связных материалов

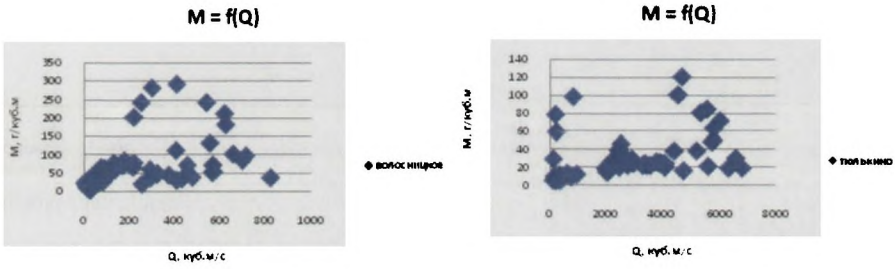


Рис. 3. Графики зависимости величины мутности от расхода

Для определения зон аккумуляции и денудации наносов были совмещены планы русловых съемок (рис. 4).

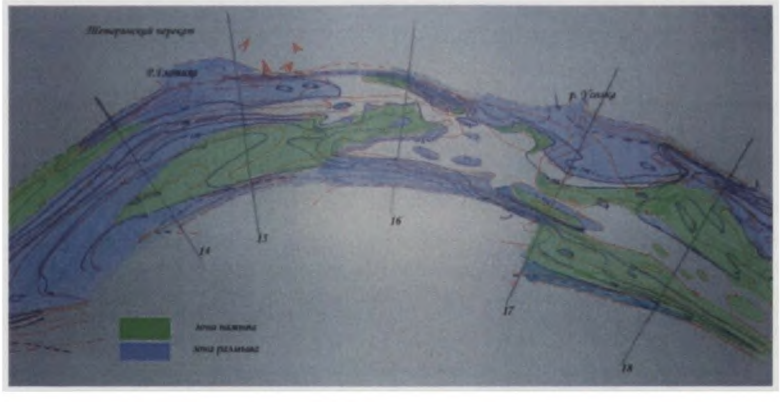


Рис. 4. Совмещенный план русловых съемок Тетеринского переката.

На Тетеринском перекате (рис. 4), имеется дополнительный местный базис эрозии – речки Глотиха и Усолка, и аккумулирующая емкость основного русла почти исчерпана. Здесь происходит интенсивный рост побочней, особенно нижнего левобережного, который, вытягиваясь со скоростью 80 м / год, уже перекрыл под-

ходы к причалам нефтебазы и промпорта, а в ближайшие 5–7 лет может серьезно осложнить работу водозабора АО «Сильвинит».

Кроме того, нельзя исключать и реальную возможность размыва правобережной протоки за островом Тетеринский. Усилившееся вследствие прекращения дноуглубительных работ обмеление левого рукава может значительно ускорить этот процесс, что приведет к трудно прогнозируемым последствиям как для судоходства, так и для эксплуатации объектов водопользования, расположенных вблизи переката.

В течение последних 5 лет в связи с резким сокращением бюджетного финансирования на содержание водных путей в зоне выклинивания подпора Камского водохранилища полностью прекращены русловыправительные работы и расчистка судовых ходов от наносов. Одновременно, по причине сложного положения в энергетике, отмечается ежегодная ранняя сработка водохранилища. Сочетание этих двух факторов приводит к усилению неуправляемых деформаций русла. В данной ситуации значительно возрастает необходимость улучшения мониторинга русловых процессов, обеспечения надежного прогнозирования их развития для принятия своевременных мер по нейтрализации возможных негативных последствий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Калюжный В.К.* Особенности руслового режима зоны выклинивания подпора Камского водохранилища // Эрозия почв и русловые процессы. М., 1998. Вып. 11.

2. *Китаев А.Б.* Важнейшие гидродинамические характеристики водохранилищ (на примере камского каскада). Пермь, 2006.

3. *Кузнецова Л.А.* Формирование донных отложений на равнинных водохранилищах (на примере Камского водохранилища) : дисс. ... канд. геогр. наук. 1981.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

БЕРЕГОВЫЕ ДЕФОРМАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

И.Н. ЯРУЛЛИНА, И.Н. НИЗАМУТДИНОВА

На территории Республики Башкортостан в той или иной степени развиты разнообразные экзогенные процессы и связанные с ними явления. Республика Башкортостан подвержена негативному влиянию речных горизонтальных деформаций. Это объясняется тем, что подавляющее большинство населенных пунктов расположено по долинам рек.

RIVERSIDE DEFORMATION IN THE TERRITORY OF THEREPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

I.N. YARULLINA, I.N. NIZAMUTDINOVA

Variety of exogenous geological processes and related phenomena developed in varying degrees in the territory of the Republic of Bashkortostan. Republic of Bashkortostan is subject to the negative effects of river horizontal deformation. This is due to the location of the vast majority of settlements in river valleys.

Экзогенные процессы (ЭГП) – рельефообразующие процессы, происходящие на поверхности Земли и в самых верхних частях земной коры: выветривание, эрозия, денудация, абразия, деятельность ледников и др. Обусловлены главным образом энергией солнечной радиации, силой тяжести и жизнедеятельностью организмов. Результаты обследований ЭГП показали, что наибольшее воздействие на населенные пункты оказывают эрозионные процессы, главным образом, речная (боковая) эрозия, процессы стока воды и наносов. Эти процессы сопровождаются деформациями русла реки и обусловливают их. Наиболее ярко эрозионно-аккумулятивная деятельность потоков проявляется в изменении планового положения русел равнинных рек, в их береговых деформациях [5]. Республика Башкортостан подвержена негативному влиянию речных горизонтальных деформаций. Это объясняется тем, что подавляющее большинство населенных пунктов расположено по долинам рек. Наиболее интенсивному воздействию речной (боковой) эрозии подвержены населенные пункты, располагающиеся вдоль крупных полноводных рек и находящиеся на речных террасах, в строении которых принимают участие более податливые размыву пески, супеси и суглинки.

Определение степени подверженности населенных пунктов и других народнохозяйственных объектов воздействию ЭГП ранее не проводилось. Развитию береговых деформаци способствует целый ряд факторов: климатические условия, геологическое строение местности, особенности рельефа, растительность.

Основная часть рассматриваемой территории относится к Прибельской равнине, Бугульминско-Белебеевской возвышенности, Общему Сырту, Предгорью западного склона Урала, Низкогорью западного склона Урала и Южно-Уральскому плоскогорью. В ее пределах на дневную поверхность выходят разнообразные комплексы осадочных, вулканогенных, вулканогенно-осадочных интрузивных и метаморфических пород продолжительного временного интервала (ранний рифей – голоцен) [1].

Климат континентальный со значительными различиями между Предуральем, Южным Уралом и Зауральем, обусловленными расчлененностью рельефа и значительной протяженностью территории. Среднегодовая температура воздуха от 0,4°С в центре Урала до 2,8°С на западе и юго-востоке. Наиболее холодным месяцем является январь (минус 11,6° – минус 17°С). Период со среднесуточной температурой воздуха выше 0°С составляет 6–7 месяцев. Наибольшее количество осадков 700–900 мм выпадает в горной части. Наименьшее – на юго-востоке – 300–400 мм (среднее минимальное 328 мм), на остальной территории – 400–600 мм. Гидрографическая сеть относится к бассейнам Волги, Урала и Оби.

Установлено, что одним из ведущих факторов, определяющих интенсивность проявления боковой эрозии территории, является рельеф. Важной особенностью интенсивности развития речной боковой эрозии является ее обратная зависимость от уклонов русел рек. При уменьшении уклонов русел интенсивность подмыва и разрушения берегов рек увеличивается. Обратная зависимость интенсивности развития боковой эрозии от уклонов русел рек наблюдается и в равнинных частях рассматриваемой территории. Очень редко подвержены подмыву и разрушению берега верховьев рек и ручьев, характеризующиеся наибольшими уклонами русел [3].

В пределах изучаемой территории А.И. Смирновым [4] выделены два генетических типа рельефа: структурно-денудационный и эрозионно-аккумулятивный.

Для структурно-денудационного рельефа характерно соответствие его общей геологической структуре и большей части мелких структур. К структурно-денудационному рельефу примыкают участки, расположенные в западной части республики.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф обусловлен действием эрозии в совокупности с аккумуляцией, приводящей к общему снижению местности, расчлененной на одних участках и выровненный за счет аккумуляции на других. Район эрозионно-аккумулятивного рельефа занимает центральную часть Прибельской холмисто-увалистой равнины [4]. Степень распаханности территории, по данным Башкирского филиала института «Волгогипрозем», составляет в среднем около 55%, облесенности – около 27%, остальная часть занята под сенокосы и пастбища сохранившейся естественной растительностью. Наиболее крупные лесные массивы из лиственных пород (дуб, береза, липа и др.) [4].

Основная задача мониторинга береговых деформаций – обеспечение оперативной и точной информацией об ежегодном размыве берегов у населенных пунктов и важных инженерно-хозяйственных объектов Республики Башкортостан [5]. Исследование интенсивности прошлых береговых деформаций (путем совмещения фондовых, литературных материалов разных лет) является основой для прогнозирования будущего положения размываемого берега.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атлас* Республики Башкортостан. Правительство Республики Башкортостан. Уфа : Китап, 2005.

2. *Меньшиков В.Г.* Оценка минерально-сырьевого потенциала общераспространенных полезных ископаемых Республики Башкортостан. Уфа, 2008.

3. *Аввакумова Р.Р.* Отчет по научно-исследовательской работе по теме «Мониторинг состояния берегов, изменений морфометрических особенностей водных объектов на территории Республики Башкортостан». Уфа, 2009.

4. *Смирнов А.И., Ткачев В.Ф.* Отчет об изучении экзогенных геологических процессов в юго-западной части Башкирской АССР и на Уфимском косогоре в 1982–1985 гг. Уфа, 1986.

5. *Крутовский А.О.* Способы повышения эффективности геоэкологического мониторинга при исследовании деформаций берегов рек у населенных пунктов (на примере крупных рек Томской области) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Томск : ТГУ, 2002.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

РАЗДЕЛ 4. ГЕОЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БАССЕЙНА р. НУРЫ

Т.Е. АДИЛЬБАЕВА

Статья посвящена современному состоянию бассейна р. Нуры на территории Республики Казахстан.

CURRENT ECOLOGICAL STATE OF NURA'S RIVER BASIN

T.E. ADILBAYEVA

This article is devoted to a current state of the basin of river Nura in the Kazakhstan Republic territory.

Вместе с независимостью Казахстан получил в наследство экологические проблемы бассейна р. Нура, которые создавались в течение многих лет промышленного развития, ориентированного на получение максимальных объектов производства. При этом не уделялось должного внимания вопросам экологической жизнеспособности и экологии. На современном этапе наиболее серьезной проблемой является угроза здоровью населения не только на территории, расположенной в непосредственной близости от промышленных предприятий, но и в обширном географическом регионе [1, 2].

Бассейн р. Нура по силе воздействия антропогенного фактора на окружающую среду является уникальным, поскольку ни один из бассейнов в Республике Казахстан не испытывает такой техногенной нагрузки. Многие годы в р. Нура сбрасывали необработанные промышленные отходы. Особую тревогу вызывал завод по производству карбида в г. Темиртау, сбрасывающий большое количество ртути. Первая ртуть в Нуре появилась примерно пятьдесят лет назад, когда в г. Темиртау начал работать завод синтетического каучука. В цехах по производству ацетальдигида использовалась ртуть в качестве катализатора – вещества, ускоряющего процесс химической реакции. Цех использовал примитивные технологии, и ртуть попадала в воду. По разным оценкам, в реку поступали десятки, а может, и сотни тонн этого металла. Судить трудно, так как в те годы никто не вел точной документации. В 1996 г. вредное ацетальдегидное производство было закрыто. Несмотря на то что многие промышленные предприятия закрылись или снизили объемы своего производства в связи с конкуренцией

на мировом рынке, тяжелая промышленность продолжает использовать воду и близлежащую территорию.

По уровням техногенной нагрузки на речной бассейн одним из лидеров остается производственный комплекс химико-металлургический комбинат фирмы ЗАО «Алаш» (бывший ПО «Карбид»). Загрязнителями реки являются также АО «Арселор Миталл Темиртау», «АБС-Энерго», «КарГРЭС-1» [3]. Неконтролируемый сброс ртутьсодержащих отходов без их предварительной демеркуризации продолжался почти 45 лет (до 1995 г.), что привело к загрязнению речной акватории и прилегающих территорий на расстоянии более 150 км по течению реки. По подсчетам специалистов, за время существования АО «Карбид» в русло реки было сброшено от 300 до 3000 т ртути [3].

Кроме промышленных сбросов бассейн р. Нура загрязняется бытовыми и сельскохозяйственными отходами. В связи с этим сложилась чрезвычайно напряженная экологическая ситуация, при которой становится невозможным или даже опасным дальнейшее использование разнообразных природных ресурсов реки и ее притоков. Становится все более очевидным, что проблема значима не только для персонала, работающего с ртутью в производственных условиях, но и для водоснабжения поселений, расположенных на территории бассейна реки.

Река Нура является крупнейшей водной артерией Центрального Казахстана, относится к бассейну оз. Тенгиз и впадает в него. Ее длина 978 км, площадь водосборного бассейна – 73,1 тыс. км^2. В бассейне Нуры более 200 рек протяженностью свыше 10 км, из них самыми крупными притоками являются Шерубай-Нура (268 км), Улкенкундызды (113 км), Байкожа (99 км), Шийлы (50 км). На всем протяжении р. Нура имеет 3 водохранилища: Самаркандское, Интымакское и Самарское, а р. Шерубай – Нура-Топорское и Жартаское. Вдоль берегов реки проживает большое количество людей, общая численность населения на территории Нура-Сарасуйского бассейна составляет около 1 млн человек. Река является основным источником воды для густонаселенных районов Карагандинской области. Интенсивному загрязнению экологически вредными элементами и веществами подвергнуты смежные природные среды – донные отложения, почвы, флора и фауна, а также растениеводческая, рыбная и животноводческая продукция. Сокращается ареал и запасы подземных и поверхностных вод, происходит их загрязнение. Так, например уровни содержания химических элементов на участках русла реки в десятки тысяч раз превышают фоновые концентрации, а количество ртути, накопившейся в русле реки на участке от г. Темиртау до пос. Самарки, оценивается в 150–160 т [3]. Ртуть представляет собой очень ядовитое, подвижное, устойчивое и биоаккумулятивное вещество. Пары ртути довольно тяжелые и плохо рассеиваются, но хорошо переносятся на довольно большие расстояния в виде устойчивого «облака». Такие «облака» и потоки могут распространяться на несколько километров и проявляться в самых неожиданных местах. Естественное рассеивание паров ртути происходит чрезвычайно медленно.

Многочисленные данные о загрязнении р. Нуры показывают, что в период ее разлива резко увеличивается содержание ртути в воде, так как в это время поднимаются донные отложения, где и сосредоточено основное количество ртути. При этом можно наблюдать загрязнение и берега реки. Обследования территории ТХМЗ, русла и поймы реки, проводимые международными и казахстанскими

экспертами, показывают, что в окружающей среде осталось большое количество ртути. Кроме загрязнения воды, донных отложений, в грунтах поймы, в водной высшей растительности (камыш, тростник, рогоз и т.д.), ртуть скапливается в организмах рыб и планктона, а их употребляют в пищу люди, птицы и животные. Кроме того, в различных видах овощей, плодов и кормовых культур зафиксирована концентрация ртути, стабильно превышающая ПДК [3]. Если не принимать радикальных мер по спасению реки, то к 2015 г. ртутное загрязнение достигнет Коргалжино-Тенгизского заповедника, что будет иметь фатальный исход для природы Казахстана. Поэтому основным решением данной проблемы является очистка р. Нура от ртути. Решение проблемы очистки реки от ртути осуществляется с учетом мирового опыта.

В настоящее время разработан и осуществляется проект «Очистка реки Нура от ртути», также проводятся работы по очистке территории. Основной целью проекта являются:

1. Минимизация риска поступления ртути в р. Нура с завода ТХМЗ (бывший завод «Карбид») и прилегающих загрязненных участков.

2. Снижение негативного воздействия ртутного загрязнения на жителей Темиртау.

Для достижения целей проекта выбрана стратегия:

1. Исключение переноса ртути через существующие сети, ведущие от очистных сооружений к реке.

2. Снижение переноса загрязнителя в реку с поверхностным стоком с загрязненных участков.

3. Снижение риска загрязнения подземных вод, которые используются непосредственно, либо имеют связь с поверхностными водами, в особенности с рекой.

4. Исключение атмосферного переноса паров ртути и загрязненной пыли в жилые зоны, а также в водоемы и водотоки.

5. Разбор загрязненных цехов завода, которые близки к обрушению.

Для очистки русла и берегов вода реки была отведена с участка очистки. Используя Самаркандское водохранилище как накопительный резервуар, расход воды был искусственно уменьшен, вода отводилась с помощью двух дамб на каждом участке. Одна была расположена выше участка, на котором была проведена работа, другая – ниже. Верховая дамба использовалась для отвода воды. С помощью насосов вода отводилась по трубам или существующим оросительным каналам вокруг очищаемого участка реки. Нижняя дамба была использована для ограждения очищаемого участка от возможного оттока воды из русла р. Нура ниже ожидаемого участка.

Для реализации стратегии были использованы два основных метода:

1. Удаление (например, экскавация) загрязненных грунтов и других отходов, разбор зданий и сооружений.

2. Изоляция на месте, которая реализовалась с помощью устройства нового загрязненного слоя поверх грунтов, характеризующихся умеренной степенью загрязнения.

Загрязненные грунты и отходы были размещены на полигоне Апан. Его гидрологические условия являются оптимальными для сооружения полигона опасных отходов с целью размещения загрязненных ртутью материалов. Имеется геологический барьер, сформированный мощным слоем малопроницаемых глин, залегающих под участком, отведенным для строительства полигона, а также под

прилегающими территориями. Данный барьер предотвращает риск загрязнения подземных вод. В связи с наличием водоносного горизонта под толщей глин на дне карт полигона был спроектирован дренажный слой для отвода напорных вод. Таким образом, обеспечивается не только физический барьер за счет противофильтрационного экрана полигона, но и гидравлический барьер, который предотвратит какие-либо риски загрязнения грунтовых и подземных вод. На выбранной территории был спроектирован обводный канал (нагорные канавы) для отвода поверхностных вод, что исключит риск затопления полигона, а также просадок и оползней на участке.

Таким образом, проведенная работа по очистке р. Нура от ртути должна привести к некоторому снижению негативного воздействия на людей, проживающих в данной зоне, улучшению экологического состояния окружающей среды, воды, водной высшей растительности и обеспечению более качественной водой населения и сельского хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Концепция* экологической безопасности РК // Казахстанская Правда. 1996. 1 июня.

2. *Концепция* экологической безопасности РК на 2004–2015 гг. // Казахстанская Правда. 2003. 10 декабря.

3. *Габов Ю.А., Кист В.А., Борисенко А.В и др.* Экологическая безопасность Казахстана (мифы и реальность). Астана, 2006.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ВОПРОСЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В РАВНИННОМ И ГОРНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ АЛТАЙСКОГО РЕГИОНА

В.М. ВАЖОВ

В Алтайском регионе эффективными приёмами земледелия являются: энергосберегающее орошение с учётом водно-физических свойств почвы, система обработок и удобрений. Урожайность достигает 40 ц/га корм. ед., экономия материальных ресурсов составляет до 10–15%.

ENERGY ISSUES IN AGRICULTURE PLAIN AND MOUNTAINOUS ALTAI REGION

V.M. VAZHOV

In the Altai region of effective methods of agriculture are energy-saving irrigation, taking into account the water-physical properties of soil, and fertilizer treatment system. Yields up to 40 ts/ga feed. units., and material resources of up to 10–15%.

Земледелие в Алтайском регионе (Алтайский край и Республика Алтай) базируется на сельскохозяйственных ландшафтах многих природно-экономических зон, отличающихся почвенными типами и водными режимами. Наряду с почвозащитной направленностью современные задачи земледелия включают снижение энергозатратности. Особую актуальность это направление приобретает в мелиорации в условиях как равнинного, так и горного рельефа [1].

Наши многолетние исследования (1984–2006 гг.) показали, что в связи с разнообразием почв региона существенно различаются их водные и физические свойства, а также показатели водного режима, учёт которых в орошаемом земледелии позволяет снизить энергозатратность выращиваемой продукции [2].

Алейская степь: черноземы южные среднесуглинистые, слой почвы 0–30 см: плотность почвы (α) – 1,41 г/см^3, наименьшая влагоемкость (НВ) – 26,1%; влажность завядания (ВЗ) – 9,3%; запасы влаги при НВ – 177 мм; то же при 70% НВ – 124 мм. Слой почвы 0–50 см: α – 1,40 г/см^3; НВ – 25,4%; ВЗ – 9% . Слой 0–100 см: α – 1,45 г/см^3; НВ – 22,9%; ВЗ – 8,2%; запасы влаги при НВ – 332 мм, то же при 70% НВ – 232 мм. Слой 100–200 см: α – 1,54 г/см^3; НВ – 20,3%; ВЗ – 6,5%; запасы влаги при НВ – 312 мм, то же при 70% НВ – 218 мм.

Среднесуточные расходы воды многолетними травами на черноземах южных значительно различаются по периодам вегетации и слоям почвогрунта.

Весеннее возобновление вегетации растений, слой 0–70 см, вариант без поливов – 2,5 мм (96%); оптимальный вариант по увлажнению (70% НВ) – 2,3 мм (95%). Слой 70–100 см, соответственно – 0,1 мм (4%) и 0,2 мм (5%), ниже из слоя 100–200 см расхода воды не отмечено.

Бутонизация (колошение), слой 0–70 см, вариант без поливов – 2,8 мм (78%); 70% НВ – 6,3 мм (95%). Слой 70–100 см, соответственно – 0,5 мм (14%) и 0,3 мм (4%), а в слое 100–200 см – 0,3 мм (8%) и 0,1 мм (1%). Завершение вегетации, слой 0–70 см,

вариант без поливов – 1,0 мм (72%); 70% НВ – 1,9 мм (87%). Слой 70–100 см, соответственно 0,2 мм (14%) и 0,2 мм (9%); слой 100–200 см – 0,2 мм (14%) и 0,1 мм (4%).

В итоге за вегетационный период суммарный расход воды на варианте без поливов в Алейской степи составил 180 мм, в том числе более 50% приходится на запасы воды в почве, 12% – на подпитывание от грунтовых вод, оставшаяся часть – на осадки. При оптимальном увлажнении суммарное водопотребление достигло 297 мм. Причем из почвы расход воды равен 20%, от грунтовых вод – 10% и основную долю в суммарном водопотреблении составила влага от поливов – около 60%.

Кулундинская степь: темно-каштановые среднесуглинистые почвы, слой 0–30 см: α – 1,34 г/см^3; НВ – 21,2 %; запасы влаги при НВ – 85 мм, то же при 70% НВ – 60 мм. Слой почвы 30–50 см: α – 1,47 г/см^3; НВ – 18,1%; запасы влаги при НВ – 140 мм, то же при 70% НВ – 98 мм. Слой 50–100 см: α – 1,58 г/см^3; НВ – 13,1%; запасы влаги при НВ – 251 мм, то же при 70% НВ – 179 мм. Слой 150–200 см: α – 1,64 г/см^3; НВ – 10,5 %.

На основе изучения среднесуточных расходов воды однолетними полевыми культурами на темно-каштановых почвах подсчитано суммарное водопотребление за вегетационный период. Для слоя 0–50 см оно составило на лучших по увлажнению вариантах 420 мм, в том числе доля поливов достигла 75 %. Следует отметить, что в данном случае подпитывания от грунтовых вод не было, так как они залегали на глубине более 10 м.

Чуйская степь: горные светло-каштановые легкосуглинистые каменистые почвы на галечниковых пролювиально-аллювиальных отложениях, слой 0–5 см: α – 1,28 г/см^3; НВ – 21,2%; ВЗ – 4,5%. Слой почвы 5–10 см: α – 1,31 г/см^3; НВ – 17,9%; ВЗ – 3,9%. Слой 10–20 см: α – 1,52 г/см^3; НВ – 14,7%; ВЗ – 3,5%. Слой 20–30 см: α – 1,71 г/см^3; НВ – 12,3 %; ВЗ – 2,9%. Активный слой почвы не превышает 30 см, профиль состоит из следующих генетических горизонтов: Апах (0–6 см), Вк (6–11 см), ВСк (11–21 см), СкД (21–120 см). Далее следуют сплошные валуны и камни с незначительным количеством мелкозема. Запасы влаги при НВ в слое 0–10 см составляют 25 мм, они же при 70 % НВ-17 мм. В слое 10–30 см эти данные иные, соответственно – 44 и 30 мм, а в слое 0–30 см – 72 и 49 мм. Суммарный расход воды однолетними культурами на оптимальных вариантах в слое 0–30 см составил 290 мм, доля поливов превышает 78%, подпитывание от грунтовых вод отсутствует, так как они не вскрыты до глубины 15 м.

Полевые и лабораторные исследования водно-физических свойств горной светло-каштановой почвы говорят об идентичности равнинным почвам с некоторым превышением показателей плотности [3] (табл. 1).

Таблица 1

Водно-физические свойства почвы

Слой, см	Плотность, г/см^3		Суммарная скважность, %	НВ	ВЗ	Аэрация, %
	почвы	твердой фазы		% от массы сухой почвы		
0–5	1,28	2,61	55	21,2	4,5	28
5–10	1,31	2,58	50	17,9	3,9	27
10–20	1,52	2,49	39	14,7	3,5	17
20–30	1,71	2,59	34	12,3	2,9	13

Наблюдения за динамикой влажности почвы в разных экологических условиях среды обитания растений показали, что энергосберегающее орошение необходимо осуществлять в слое 0–30 см средними поливными нормами около 20 мм (табл. 2).

Таблица 2

Запасы влаги и расчетные поливные нормы, мм

Слой почвы, см	Запасы влаги при			Поливные нормы при	
	НВ	энергосберегающем орошении	обычном орошении	энергосберегающем орошении	обычном орошении
0–10	25	17	20	8	5
10–30	44	30	34	13	8
0–30	72	49	57	21	14

Обеспеченность осадками по годам исследований была различной. В связи с этим существенно изменялись оросительные нормы ($М_{ор}$) и суммарное водопотребление ($В_{сум}$) в целом (табл. 3).

В общем водопотреблении растения удовлетворяют потребность во влаге, в основном за счет поливов. Оставшаяся часть водного баланса приходится на осадки и почвенную влагу. Анализ водопотребления однолетних культур говорит о том, что практически вся влага используется из слоя почвы 0–30 см. Причем слой 0–10 см – наиболее деятельный в силу максимальной гумусированности и корненакопления. Поэтому эффективными являются малые поливные нормы 200–250 м³/га.

Таблица 3

Водопотребление растений, м³/га

Показатель	Год по обеспеченности осадками					Среднее
	сухой	среднесухой	средний	средневлажный	влажный	
Энергосберегающее орошение						
Мор	2 200	1 950	1 850	1 600	1 350	1 790
Всум	3 400	2 970	2 860	2 760	2 480	2 890
Обычное орошение						
Мор	3 050	2 650	2 550	2 400	2 250	2 580
Всум	4 070	3 690	3 650	3 420	3 290	3 610

Среднесуточные расходы влаги соответственно составили 6,3 и 7,9 мм; коэффициенты водопотребления – 220 и 150, а эффективности орошения – 190 и 115 м³/т. При энергосберегающем орошении урожай достигает 40ц/га корм.ед., что соответствует проектной урожайности. Следующим важным элементом агротехники является система обработок каменистой почвы. Эти мероприятия как в энергосберегающем, так и в природоохранном плане необходимо совмещать при максимальном снижении механического воздействия на почву. Экономия материальных ресурсов составляет до 10–15%.

Энергосбережение улучшается при оптимизации системы удобрений за счет дифференцированного их внесения, что снижает материальные издержки на 7–10%.

Результаты исследований, с учетом ландшафтно-географических особенностей территории, позволяют обосновать прогноз на перспективу. Его основа направлена на ресурсосбережение в земледелии. На примере энергосберегающей агротехники в Чуйской степи можно смоделировать элементы оптимизации рационального землепользования в Алтайском равнинно-горном регионе в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Важов В.М., Качкышев А.Т.* Способ окультуривания каменистой почвы // Патент РФ на изобретение № 2071230. Заявлено 03.04.1992. Опубликовано 10.01.1997.

2. *Важов В.М., Черепанов М.Е., Важова Т.И.* Элементы энергосберегающей агротехники // Общие проблемы естественных и точных наук: региональный аспект : межвуз. сб. науч. статей. Бийск, 1998.

3. *Важов В.М.* Отдельные показатели энергосбережения в земледелии в условиях равнинного и горного рельефа // Природопользование на Алтае: агросфера и биоресурсы : сб. науч. статей. Бийск, 2011.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.С. ВОЛКОВА

На примере Томской области автором показан алгоритм расчета экологического потенциала лесов. Данная методология позволила провести географическую дифференциацию экологического потенциала по основным древесным породам, произрастающим на территории области.

ASSESSMENT OF FOREST ECOLOGICAL POTENTIAL ON TOMSK OBLAST TERRITOPY

E.S. VOLKOVA

The author shows algorithm for calculating the forest ecological potential on the example of Tomsk region. This methodology allowed to make the geographic differentiation of ecological potential of the main tree species growing in the region.

Средообразующий и ландшафтно-защитный потенциал лесов занимает ведущую позицию в формировании экологической ситуации в регионе. Однако часто при комплексной хозяйственной оценке природных ресурсов именно экологическая составляющая древесно-ресурсного потенциала не берется во внимание. Для Томской области с ее огромным лесным фондом подобные расчеты являются особенно актуальными – лесопокрытая площадь достигает 61%, что позволяет говорить о том, что леса области являются составной частью «легких» всего Евроазиатского материка. Высокий экологический потенциал территории Томской области может противостоять многочисленным антропогенным воздействиям, снижать экологические риски, регулируя процессы функционирования биологических компонентов. Под экологическим потенциалом понимается совокупность полезных свойств растительных сообществ, необходимых для выполнения их основных средообразующих, ландшафтно-защитных, ландшафтно-стабилизирующих и хозяйственно-экологических функций.

В оценку экологического потенциала необходимо включать такие важные таксационные показатели, как: класс бонитета, средняя полнота лесных насаждений и среднегодовой прирост. Класс бонитета – характерный показатель качества или продуктивности лесонасаждений, который зависит от физико-географических особенностей их произрастания. Наибольшее экологическое значение имеют леса высоких бонитетов, их местоположению свойственны наиболее благоприятные почвенно-грунтовые, геоморфологические и климатические условия. С интенсивностью продуктивности лесонасаждений тесно связан показатель прироста древостоя, отражающий способность леса к аккумуляции углерода. Способность лесов и зеленых насаждений депонировать для своего роста и развития двуокись

углерода делает их основными поглотителями парниковых газов, влияющих на глобальное изменение климата. Полнота насаждений, характеризуемая плотностью размещения деревьев в древостое, свидетельствует о роли леса в изменении физико-химических свойств почвы, процессе образования гумуса, формировании водного баланса территории, о его газопоглотительных и газоочищающих способностях. Этот показатель зависит от биологических особенностей древесины и почвенно-грунтовых условий функционирования. Так, среднеполнотные насаждения обладают наибольшей экологической эффективностью по сравнению с высокополнотными, а наименее эффективны низкополнотные насаждения. Породный состав древостоев также важен для оценки экологических функций леса. В условиях Западной Сибири наблюдается приоритет хвойных пород по сравнению с мягколиственными в силу их более длительного периода жизни и внутригодичного срока активной вегетации.

Расчет экологического потенциала был проведен по формуле согласно методике Е.Л. Макаренко [1]:

$$EP = 2/3 \sum_{i=1}^{n} S_i(B_i + P_i + Z_i) + 1/3 \sum_{j=1}^{k} S_j(B_j + P_j + Z_j),$$

где EP – экологический потенциал лесов; B – показатель среднего класса бонитета; P – показатель средней полноты; Z – показатель текущего прироста; S – доля каждой породы на лесопокрытой площади.

Первое слагаемое характеризует относительный удельный вес экологического потенциала хвойных пород, а второе – мягколиственных, что свидетельствует о характерной роли каждой из пород для Томской области.

Предлагаемая методика апробировалась на примере территории Томской области с использованием данных Департамента развития предпринимательства и реального сектора экономики Томской области за 2008 г. и статистических данных проектов организации по ведению лесного хозяйства Томской области за период 1991–2006 гг. Оценка экологического потенциала лесов осуществлялась с учетом преобладающих лесных пород для Томской области. На основании таблиц хода роста и в зависимости от количественных характеристик всем средним таксационным показателям, включенным в анализ, присваивался балл от 1 до 5.

Территориальная дифференциация результатов расчета экологического потенциала лесов Томской области отражена на рис. 1. Так, наибольший экологический потенциал имеют леса Тимирязевского лесничества, где значительно преобладают хвойные леса высоких бонитетов. Вторую группу по величине экологического потенциала составляют Верхнекетский, Асиновский и Первомайские лесничества при наличии благоприятных почвенно-климатических условий формирования лесов с высоким текущим приростом. В лесах Верхнекетского лесхоза преобладают хвойные породы и все средние таксационные показатели, включенные в расчет, здесь имеют значения выше среднего.

Высокие значения Асиновского и Первомайского лесничеств обусловлены высоким классом бонитета и большой величиной текущего прироста лиственных лесов. Низкий экологический потенциал лесных ресурсов отмечается на юго-западе области; здесь переувлажненность почв формирует низкий бонитетный и видовой состав древостоя.

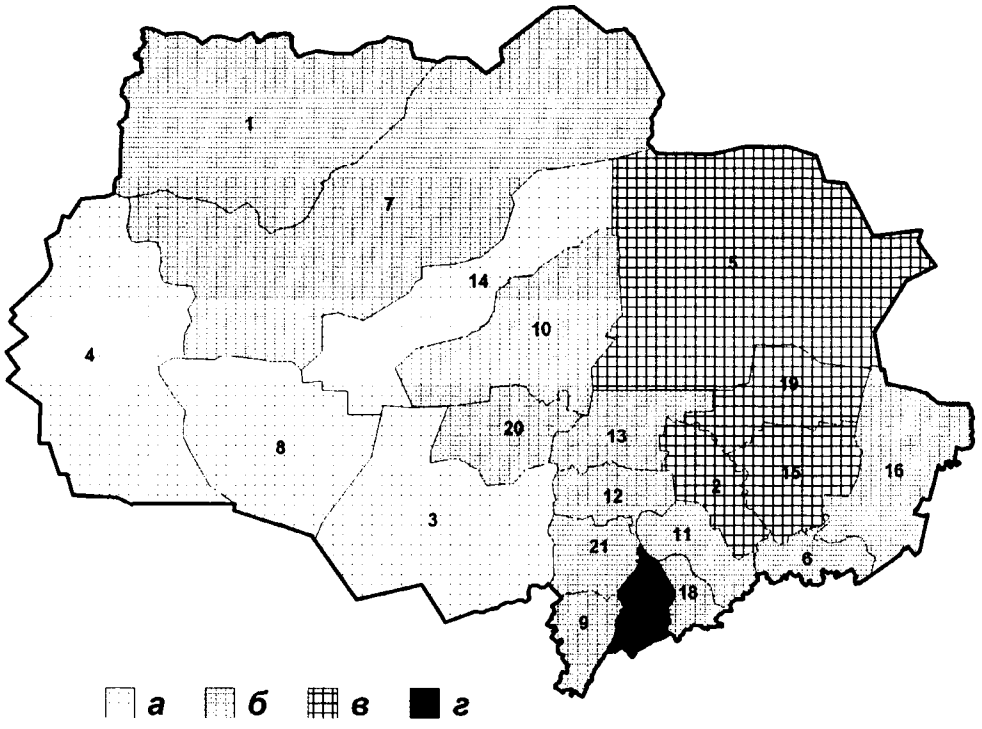


Рис. 1. Пространственная дифференциация экологического потенциала по лесничествам Томской области в 2006–2009 гг. Лесничества: *1* – Александровское; *2* – Асиновское; *3* – Бакчарское; *4* – Васюганское; *5* – Верхнекетское; *6* – Зырянское; *7* – Каргасокское; *8* – Кедровское; *9* – Кожевниковское; *10* – Колпашевское; *11* – Корниловское; *12* – Кривошеинское; *13* – Молчановское; *14* – Парабельское; *15* – Первомайское; *16* – Тегульдетское; *17* – Тимирязевское; *18* – Томское; *19* – Улу-Юльское; *20* – Чаинское; *21* – Шегарское. Величина потенциала в баллах: *а* – очень низкая; *б* – низкая; *в* – значительная; *г* – высокая; *д* – очень высокая

Отмечается, что основная лесозаготовительная деятельность на территории Томской области ведется в районах с наиболее значительной степенью экологического потенциала. Это объясняется высокими показателями ресурсно-сырьевого потенциала лесов в этих районах. Дальнейшая активная вырубка в лесах с высокой экологической средообразующей функцией может существенно снизить общий уровень экологического потенциала области.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Макаренко Е.Л.* Оценка и картографирование экологического и древесно-сырьевого потенциала лесов (на примере Иркутской области) // География и природные ресурсы. 2007. № 1.

2. *Лесной* план Томской области на 2009–2018 гг. // Департамент развития предпринимательства и реального сектора экономики Томской области. 2008. Кн. 1.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. КЕМЕРОВО

Н.Н. ГЕРАСИМОВА

В последние годы атмосферный воздух испытывает все более мощное антропогенное влияние. Это связано с бурным ростом городов, с работой промышленных предприятий, которые оказывают непосредственное влияние на атмосферу, осуществляя выбросы загрязняющих веществ в больших количествах. Был проведен анализ загрязнения атмосферы в г. Кемерово по различным загрязнителям по результатам наблюдений на стационарных постах за период с 2006 по 2010 г.

CONDITION OF AIR IN KEMEROVO

N.N.GERASIMOVA

The last years the air suffer from increasing man impact. It is connected with the rapid growth of cities and industrial plants production, which exert an impact upon the air by emissions in large quantities. In this paper, an analysis of air pollution in the city of Kemerovo by various pollutants on the results of observations at fixed stations for the period from 2006 to 2010.

Город Кемерово – крупный промышленный, административный и культурный центр Кузбасса, узел шоссейных и железнодорожных линий, расположенный в центре Кузнецкой котловины, по обоим берегам р. Томь.

Географическое положение города, с открытым выходом только на северо-запад при господствующих юго-западных ветрах, 20-40% повторяемости слабых ветров и 30–45% приземных инверсий, определяет повышенный потенциал загрязнения атмосферы. Климат города континентальный [4].

По направлению ветровые потоки в приземном слое ориентируются по долине р. Томь, осуществляя почти поперечные (южные, юго-западные) глубокие затоки за городскую черту, накрывая вредными примесями прибрежную зону отдыха на правом берегу Томи. Пониженная прозрачность атмосферы (пылевое загрязнение и туманообразование) вызывает общий дефицит ультрафиолетового излучения, приходящего от солнца. Часть ультрафиолетового излучения расходуется на фотохимические процессы в атмосфере, приводя к вторичному ее загрязнению [1].

В период начального промышленного формирования город строился на первой и второй надпойменных террасах на левом берегу р. Томь с относительной высотой 10–15 м, и на высоком правом берегу. В дальнейшем, с развитием промышленности (азотно-туковый завод, завод «Карболит», Ново-Кемеровский химкомбинат и др.), селитебная часть стала оформляться на четвертой и пятой террасах на левом берегу (40–50 м выше уровня реки), ее формирование продолжалось и на правом берегу. Основная промышленная площадка сформировалась в западной и северо-западной частях города, но с пуском предприятий Ленинского промышленного узла, расположенного в юго-восточной части города, селитебная часть оказалась фактически закольцованной промышленными предприятиями [2].

Образовавшиеся в центральной части города искусственные очаги тепла вызывают термический подсос и сток приземного воздуха с окраин в пониженную центральную часть, увеличивая загрязнение воздуха, которое становится значительным при ослабленном динамическом проветривании и температурной инверсии. В ходе исследования проведен анализ загрязнения атмосферного воздуха на территории г. Кемерово. Наблюдательная государственная сеть в г. Кемерово включает в себя восемь стационарных постов наблюдения:

– 1 – Плавательный бассейн (Центральный район);
– 2 – ул. Трубная, 14 (Рудничный район);
– 8 – ул. Терешковой, 31 (Центральный район);
– 10 – ул. 40 лет Октября, 18 (Кировский район);
– 17 – ул. Островского, 2 (Заводской район);
– 19 – ул. Ворошилова, 18д (Ленинский район);
– 20 – ул. Космическая, 4 (Заводской район);
– 26 – пр. Московский, 45 (Ленинский район).

В работе приведены данные об изменении уровня загрязнения атмосферного воздуха в г. Кемерово различными примесями за 2006–2010 гг. Измерения концентраций проводились по 14 загрязняющим веществам (аммиак, анилин, бенз(а) пирен, взвешенные вещества, диметиламин, диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, сажа, цианистый водород, фенол, формальдегид, водород хлористый) и металлам (железо, кадмий, кобальт, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром, цинк).

Наиболее всего атмосферный воздух города загрязнен бенз(а)пиреном: средняя за год концентрация превысила ПДК в 3,4 раза, это наибольший показатель загрязнения атмосферного воздуха за последние пять лет. Максимальная из среднемесячных концентрация – 7,4 ПДК – отмечена в Заводском районе [3].

Значительный вклад в загрязнение атмосферы вносит диоксид азота. Средняя за год концентрация этой примеси составила 1,5 ПДК. Наиболее загрязнен этой примесью Заводской район, где среднегодовая концентрация превысила ПДК в 2,0 раза.

Средняя за год концентрация формальдегида, сажи сохранилась на уровне 2009 г. и составила 1,1 ПДК. По остальным веществам превышения санитарно-гигиенических нормативов не наблюдалось: среднегодовые концентрации оксида углерода, водорода хлористого сохраняются на одном уровне в течение 3 лет; среднегодовые концентрации фенола, диоксида серы – 5 лет.

Загрязнение атмосферы города металлами незначительное: средние значения из среднемесячных не превышают значений природного фона. Динамика изменения средних концентраций загрязняющих веществ (в долях ПДК) за период с 2006 по 2010 год представлена на рис. 1.

Анализ загрязнения атмосферы в г. Кемерово по различным загрязнителям по результатам наблюдений на стационарных постах показал:

1. В целом концентрация загрязняющих веществ была наибольшей в 2008–2009 гг., что связано с увеличением мощностей производства на промышленных предприятий г. Кемерово, главным образом на предприятиях топливно-энергетического комплекса (Кемеровская ГРЭС, Кемеровская ТЭЦ, Ново-Кемеровская ТЭЦ). В этот период наблюдался рост общего расхода топлива, объемов выработки электроэнергии и тепловой энергии.

2. Наибольшие концентрации загрязняющих веществ наблюдались на стационарных постах, расположенных в районе сосредоточения промышленных пред-

приятий, либо по ходу движения воздушных масс, которые переносят загрязнители от источников выделения промышленных предприятий. Это посты № 1, 2, 17, 10.

3. Превышение ПДК на стационарных постах наблюдалось только по диоксиду азота в 2008–2009 гг. По остальным загрязняющим веществам превышений за данный период не зафиксировано.

4. Для Кемеровской области в целом характерны все основные составляющие негативного влияния промышленности: крупные масштабы промышленного производства, высокая степень концентрации промышленных объектов в юго-западной и западной частях области, сложная структура промышленности, включающая виды экономического действия высокого класса вредности (добыча полезных ископаемых, металлургическое и химическое производство, производство и распределение электроэнергии, газа и воды).

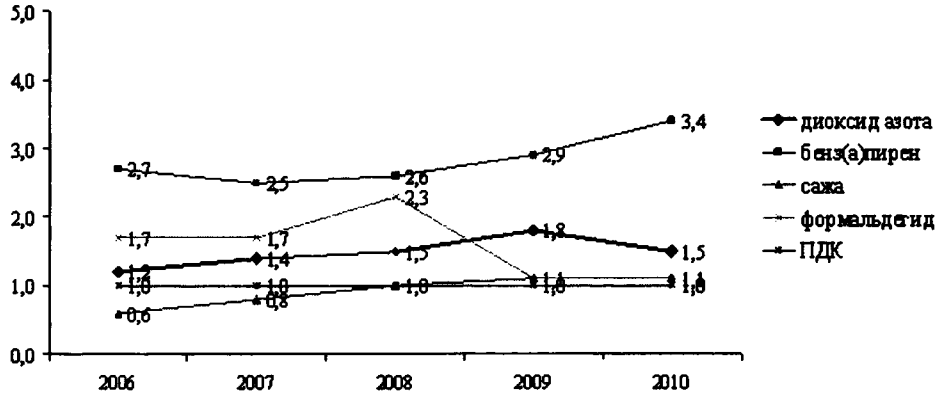


Рис. 1. Динамика средних концентраций загрязняющих веществ в г. Кемерово в долях ПДК

Развитие ресурсоемких отраслей промышленности сопряжено со значительными экологическими издержками. Это нарушение земель в результате угледобычи, образование значительных по объему производственных отходов, загрязнение окружающей среды выбросами и сбросами металлургических, химических, угледобывающих и других промышленных предприятий, снижение биологического разнообразия на индустриально освоенных территориях и другие неблагоприятные экологические последствия. Усугубляют ситуацию высокая концентрация экологически неблагоприятных производств на сравнительно небольшой по площади территории области, высокий износ технологического и очистного оборудования.

В целом экологическую ситуацию в Кемеровской области и в г. Кемерово в частности, можно охарактеризовать как достаточно напряженную, но стабильную.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Климат* Кемерово / под ред. С.Д. Кошинского, Ц.А. Швер. Л. : Гидрометеоиздат, 1987.

2. *Природа* и экономика Кузбасса. Новокузнецк, 2004.

3. *Доклад* о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2010 году // Официальный сайт Администрации Кемеровской области. URL: http://www.ako.ru/PRESS/MESS/TEXT/doklad_ecolog_2010.pdf

4. *Материалы* к государственному докладу «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2009 году // Официальный сайт Администрации Кемеровской области. URL: http://www.kuzbasseco.ru/004/index.html

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (НА ПРИМЕРЕ РУДНИКА «ХОЛБИНСКИЙ»)

О.А. ИВАНОВА

Холбинский рудник – крупнейшее месторождение рудного золота. Расположенный в Восточном Саяне (верховья рр. Китоя и Урика), является одной из важных составных частей подъема экономики Окинского района Республики Бурятия и дает реальную основу для реализации концепции устойчивого развития района и региона в целом.

ASSESSMENT OF INFLUENCE OF MINING ON ENVIRONMENT («ON THE MINE EXAMPLE HOLBINSKY»)

O.A. IVANOVA

Holbinsky mine – the largest field of ore gold. Located in East Sayan (upper courses of the rivers of Kitoi and Urik), is one of important components of lifting of economy of the Okinsky area of the Republic of Buryatiya and gives a real basis for implementation of the concept of a sustainable development of the area, and the region as a whole.

Холбинский рудник – крупнейшее месторождение рудного золота в Окинском районе Республики Бурятия, одно из перспективных предприятий по добыче золота.

Несмотря на небольшие сроки эксплуатации, экологическая обстановка в районе рудника неблагоприятная.

Среди различных видов промышленного производства именно горнодобывающая промышленность оказывает сильное воздействие на окружающую среду: водные объекты, земную поверхность, флору и фауну, а также на воздушный бассейн. На Холбинском руднике потенциально опасными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются: промплощадки (обогатительная, золотоизвлекательная фабрики) и наиболее крупные участки горных работ. В настоящее время все эти производственные подразделения активно функционируют и вносят существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха. Выбор метода и системы разработки того или иного золоторудного месторождения обычно предопределяется горно-техническими и геологическими условиями его залегания в недрах. В данном случае в Холбинском месторождении разработка руды осуществляется подземным методом с вскрытием рудных тел штольнями, проходкой горно-нарезных и очистных выработок, способом взрывной отбойки с магазированием руды. Вентиляция после взрыва производится комбинированным способом с выбросом загрязненного воздуха на устья штолен по рукавам.

Разнообразие влияющих на окружающую среду факторов обусловливает необходимость системного подхода к их исследованию. Отрицательное воздействие горного производства на окружающую среду проявляются:

– в ухудшении качества, нарушении и отчуждении земель;
– в изменении качественного состава и целостности недр;
– в загрязнении и истощении подземных и поверхностных вод;
– в нарушении гидробаланса в районе разработки месторождения;
– в загрязнении атмосферы.

Специфической особенностью горного производства является то, что в основе его лежит использование и преобразование природных ресурсов, находящихся в недрах земли. Все характеристики горного производства – экономические, технологические, пространственные, экологические определяются особенностями разработанного месторождения. Традиционные подходы к проблеме рационального использования природных ресурсов претерпели в последние годы коренные изменения; в результате увеличения масштабов загрязнения и истощения ресурсов возникла необходимость в тщательной переоценке существующих концепций и приоритетов.

Рациональное использование природных ресурсов современным обществом предполагает предотвращение или, по крайней мере, значительное смягчение нежелательных последствий деятельности человека. Источники загрязнения и последствия их для окружающей среды человека соединены между собой цепочкой причинно-следственных связей, которые можно разбить на следующие элементы [1]:

– выброс загрязнителей или выброс отходов в окружающую среду;
– дисперсия и концентрация загрязнителей в различных экосистемах;
– изменение качества окружающей среды и влияние этого изменения на здоровье человека и состояние биологического разнообразия.

При бесспорном отрицательном воздействии горнодобывающих предприятий на окружающую среду очевиден тот факт, что перечень и объем природоохранных мероприятий при отработке месторождений разных типов и в различных природно-климатических условиях должен существенно отличаться. Практика горнодобывающего производства свидетельствует, что под влиянием хозяйственной деятельности человека происходят существенные изменения в окружающей среде [2].

Источники влияния на природную среду в горном производстве различаются [3]:

– по направлениям воздействия на природные ресурсы – на землю, недра, водные ресурсы, атмосферу;
– типам воздействия – механическое, физико-механическое, геохимическое, биологическое и др.

Виды воздействий рудников на окружающую среду нами объединены в следующие группы:

– механическая –перемещение объемов вещества (горной массы, воды, пыли, газов), изменение пространственных параметров природных объектов и их элементов (вскрытие месторождений, деформация отдельных форм рельефа);
– гидрогеологическая – нарушение целостности недр, их структуры, изменение физических, механических и химических свойств жидких и твердых ископаемых в недрах;
– геохимическая – изменение условий протекания природных химических процессов, вовлечение в химически активную деятельность больших объемов горной массы и воды и как следствие – изменение физических и химических свойств подземных и поверхностных вод, горных пород и минералов, почвы, растительности;
– биологическая – нарушение сложившихся отношений в природе, уничтожение видов, нарушение баланса между видами, изменение генетических структур флоры и фауны;

– экологическая – нарушение среды обитания человека (охватывает все перечисленные выше типы воздействия на природную среду);

– климатическая – трудно предсказуемое и неконтролируемое локальное изменение климатических условий вследствие техногенного воздействия на водную среду и атмосферный слой.

При добыче золота изымаются значительные площади земель для размещения шахт и шахтных отвалов. При этом шахтные воды загрязнены взвешенными минеральными веществами и тяжелыми металлами. Материалы полевого исследования и результаты количественного химического и минералогического анализа за 2010–2011 гг. показали, что в пробах осадков, образуемых в местах просачивания шахтных вод, в районе рудника «Холбинский» обнаружены кристаллические фазы оксида мышьяка, меди, сульфат меди. Место отбора проб характеризовалось низкими значениями pH.

Загрязнение окружающей среды на исследуемой территории носит локальный характер. Экологический мониторинг будет проводиться в дальнейшем и осуществляться на материалах полевых исследований в период эксплуатации Холбинского рудника. Таким образом, современное экологическое состояние исследуемого объекта показывает, что подверженная антропогенным видоизменениям геосистема свидетельствует о сравнительно долгом восстановлении как в период функционирования, так и после отработки месторождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Арманд А.Д.* Критические состояния геосистем // Экосистемы в критических состояниях. М. : Наука, 1989.

2. *Глазовская М.А.* Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М. : Высшая школа, 1988.

3. *Исаченко А.Г.* Ландшафты. М. : Мысль, 1989.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РУДНИКА «ВЕСЕЛЫЙ»

Н.П. ИРКИТОВА, Г.К. ПАРФЕНОВА

Статья посвящена изучению состояния окружающей среды в зоне воздействия рудника «Веселый». Рассмотрены общие сведения рудника «Веселый», основные источники воздействия на природные воды района и распределение тяжелых металлов.

CONDITIONS OF THE ENVIRONMENT IN THE ZONE OF INFLUENCE OF THE MINE «VESELYI»

N.P. IRKITOVA, G.K. PARFENOVA

This article is devoted to the study of environmental conditions on the area of the mine «Veselyi». The paper considers an overview of the mine «Veselyi»; the main sources of impact on the natural waters in the region and heavy metals allocation.

Рудник «Веселый» находится в Чойском районе Республики Алтай, основной актив - Синюхинское рудное поле площадью 8,5 км^2. Старательская добыча россыпного золота в пределах Синюхинского рудного поля началась в 1923 г., коренное месторождение эксплуатируется с 1953 г.

Руды легкообогатимые, богатые, среднее содержание золота в рудных залежах 9,2 г/т. Рудник «Веселый» производит около 80% золота и концентрата, производимого на Алтае. Золотоносная руда добывается как в шахте, на глубине 400–500 м, так и в карьере, открытым способом. Затем она отправляется на золотоизвлекательную фабрику. Объем ежегодной добычи золота на Руднике «Веселом» составляет 400–450 кг.

Вся инфраструктура рудника «Веселый» (карьеры, шахты, золотоизвлекательная фабрика, отвалы, хвостохранилища, пруды-отстойники) фактически примыкает к селитебной зоне без санитарно-защитной зоны, более того, находится гипсометрически выше рабочего поселка. В таких условиях все техногенные миграционные потоки загрязняющих веществ направлены вниз по долине через селитебную зону и далее [3].

На основе данных геоэкологического мониторинга за 2003–2007 гг. можно выделить следующие основные источники воздействия (загрязнения) на природные воды района (таблица).

Представляет интерес отношение концентраций специфических загрязнителей золотоизвлекательной фабрики в сбросах фабрики и загрязняемых ими воды р. Синюха. В частности, для флотореагентов максимум проявления отмечен в период снеготаяния, в последующем их содержание постепенно уменьшается. Концентрации фенолов и нефтепродуктов, за небольшим исключением, выдержаны в течение года.

Источники и виды загрязнения поверхностных вод промзоны рудника в 2003–2007 гг.

Источники загрязнения	Группы загрязняющих веществ	Максимальные концентрации загрязнителей, мг/дм³ (ед. ПДК*, фона)	Класс опасности
Сбросные воды хвостохранилища ЗИФ	Взвешенные в-ва, СПАВ	Взвешенные вещества – 778,8 (40 фонов)	–
	Флотореагенты	Ксантогенат – 0,10 (3,3) Полиакриламид – 28,28 (282,8)	4 3
	Тяжелые металлы	Ртуть – 0,00046 (46)	1
	Фенолы	Фенолы – 0,008 (8)	4
	Азотистые соединения	Аммоний – 0,53 (1,1) Нитриты – 0,48 (6)	3 2
Водоотлив шахты 2	Тяжелые металлы	Железо – 2020 (20,2) Медь – 0,104 (104)	3 3
Транспорт и другие объекты рудника		Цинк – 0,11 (1,1)	3
	ГСМ	Нефтепродукты – 3,0 (60)	3

* Для вод рыбохозяйственных водоемов.

В шахтных водах содержится минимальное количество полиакриламида, нефтепродуктов ксантогената и фенолов [1].

В донных отложениях р. Синюха выявлены максимальные концентрации как меди, так и ртути, составляющие в среднем 200 и 0,2 мг/кг соответственно. Столь высокие концентрации этих металлов объясняются наличием в донных отложениях иловатых хвостов золотоизвлекательной фабрики, которые и являются носителем тяжелых металлов в районе рудника [2].

На основе геоэкологического мониторинга были рассмотрены:

1. Содержание меди в снеговом покрове и почве. Содержание меди больше в почве, чем в снеговом покрове. Максимальная концентрация в снеге – 300 мг/кг, в почве – 200 мг/кг. Минимальная концентрация меди в почве составляет 50 мг/кг, а в снеговом покрове – 4,9 мг/кг. Таким образом, можно сделать вывод, что снег с каждым годом привносит медь в почву, где она накапливается. Как правило, почвенный покров является долговременным накопителем тяжелых металлов, он фиксирует стабильное многолетнее загрязнение, с которым уже «не справляются» процессы естественного самоочищения. Также можно отметить, что содержание меди уменьшается с расстоянием от хвостохранилища. То есть максимальная концентрация меди наблюдается возле хвостохранилища, а с расстоянием уменьшается.

2. Содержание ртути в снеговом покрове и почве. Содержание ртути больше в снеге, чем в почве. Большое содержание ртути в снеговом покрове указывает на аэрозольный перенос загрязнителей с испарениями жидкой фазы хвостов. Выявлено, что чем дальше от хвостохранилища, тем содержание ртути в снеговом покрове и почве уменьшится. Максимальные концентрации ртути наблюдаются на расстоянии 50 м от хвостохранилища: в почве – 0,46 мг/кг, а в снеговом покрове – 0,93 мг/кг.

Анализ взаимосвязи изученных профилирующих тяжелых металлов в депонирующих загрязнение природных средах (снеговой покров, почвы) выявил их статистически значимую прямую зависимость между собой. Это подтверждает вышесказанное предположение об источниках и механизме загрязнения окружающей среды на участке хвостохранилища. Основным источником ее загрязнения является пылеватая фракция и жидкая фаза хвостов золотоизвлекательной фабрики, а механизмом загрязнения – ветровой перенос пыли, аэрозолей и продуктов испарения.

Золотоизвлекательная фабрика рудника «Веселый» (ЗИФ) эксплуатируется 58 лет. На протяжении всего этого времени основной причиной негативного воздействия хвостохранилища золотоизвлекательной фабрики на режим и качество природных вод (поверхностных и грунтовых вод) является сброс и фильтрация неочищенных вод гидротехническими сооружениями в транзитный водоток района – р. Синюха. Кроме этого, определенное влияние на экологическое состояние природных сред вблизи хвостохранилища оказывает ветровой вынос пылеватых частиц лежалых хвостов с его поверхности, а также аэрозольный перенос специфических экотоксикантов сбросных вод ЗИФ при их испарении.

Отметим, что со второго полугодия 2009 г. предприятием была задействована система замкнутого оборотного водоснабжения золотоизвлекательной фабрики путем подачи отстоявшейся воды из прудка 5 на фабрику. После ввода в эксплуатацию системы оборотного водоснабжения основной фактор экологического воздействия золотоизвлекательной фабрики на окружающую среду был в значительной степени минимизирован. Уменьшению экологических последствий на участке хвостохранилища золотоизвлекательной фабрики способствует также действующий пульповод для транспортировки отходов фабрики в хвостохранилище. Сброс излишек незначительно загрязненной шахтной воды по руслоотводам в р. Синюха в обход гидротехнических сооружений практически не ухудшил экологическое состояние речной воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Заключительный* отчет по геоэкологическому мониторингу режима и качества природных вод для оценки влияния на них шахтного водоотлива и сбросов ЗИФ ОАО «Рудник «Веселый» в 2009 г. Горно-Алтайск, 2009.

2. *Робертус Ю.В. и др.* Заключительный отчет по геоэкологическому мониторингу режима и качества природных вод для оценки влияния на них шахтного водоотлива и сбросов ЗИФ ОАО «Рудник «Веселый». Горно-Алтайск: ОФ АРИ «Экология», 2008.

3. *Шурова М.В.* Эколого-геохимическая оценка состояния природной среды в районе рудника «Веселый» (Республика Алтай) : автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. Томск, 2006.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА г. КЫЗЫЛА БЕНЗ(α)ПИРЕНОМ (РЕСПУБЛИКА ТЫВА)

И.Д. КАРА-САЛ

На основе исследования загрязнения снежного покрова г. Кызыла были выявлены ареалы наиболее сильного загрязнения снега бенз(а)пиреном.

ASSESSMENT OF EXTENT OF SNOW COVER POLLUTION BY BENZAPYRENE IN THE CITY KYZYL (REPUBLIC TYVA)

I.D. KARA-SAL

On the basis of research of snow cover pollution in Kyzyl, areas of the strongest pollution of snow the benzapireny were revealed.

Столица Республики Тыва г. Кызыл расположена в восточной части Улуг-Хемской котловины, у слияния рр. Большой Енисей (Бии-Хем) и Малый Енисей (Каа-Хем), обследована в 2008 г.

Климат исследуемой территории резко континентальный, с суровой зимой и сухим жарким летом. Осадков выпадает мало. Среднегодовое количество осадков составляет 225 мм, максимальное значение – 529 мм, минимальное – 60,8 мм.

Крупным загрязнителем атмосферного воздуха республиканского центра является Кызылская ТЭЦ, которая расположена в восточной части города на левом берегу р. Енисей, и находится под влиянием господствующих северо-восточных ветров.

Расположение ТЭЦ в долине реки оказывает неблагоприятное воздействие на состояние атмосферы, так как воздушные массы застаиваются и значительная часть загрязняющих веществ выпадает на поверхность земли вблизи источника выбросов. Изучение проблемы загрязнения снегового покрова важно в связи с тем, что непосредственно рядом с Кызылской ТЭЦ, автомобильными дорогами расположены жилые районы, школы, детские дошкольные и лечебные учреждения.

В качестве объекта исследования нами были выбраны участки, непосредственно прилегающие к автомагистралям с интенсивным движением автотранспорта, ТЭЦ и частному сектору, где основным топливом является каменный уголь Каа-Хемского угольного разреза, ставший источником пыли и сажи.

Отбор проб производился вблизи Кызылской ТЭЦ, построенной на первой надпойменной террасе, а также вблизи магистральных автодорог и частных секторов, которые находятся на первой, второй и третьей надпойменных террасах рр. Енисей. Пробы снега в зоне действия Кызылской ТЭЦ и магистральных автодорог, включая фоновую, были отобраны согласно руководству по контролю загрязнения атмосферы (Р.Д. 52.04.186-89) [1]. Всего отобрано 14 проб снега. Фоновые пробы

отбирались в 40 км южнее города. Эколого-геохимические исследования проводились по методике, разработанной в ИМГРЭ [2].

В проведенных исследованиях по оценке степени загрязнения снежного покрова территорий – зон влияния Кызылской ТЭЦ и автомагистральных дорог – в качестве контролируемого поллютанта выбран бенз(α)пирен. Результаты анализа снежного покрова за 2008 г. и расчетные значения коэффициента концентрации ($К_С$) представлены в таблице.

Коэффициент концентрации бенз(α)пирена в снежном покрове г. Кызыла за 2008 год

№ пробы	Место отбора проб	Содержание бенз(α) пирена, мг/л	Коэффициент концентрации ($К_С$)
1	п.г.т. Каа-Хем, 1,5 км восточнее Кызылской ТЭЦ	0,0000433	5,85
2	п.г.т. Каа-Хем, 500 м восточнее Кызылской ТЭЦ	0,0001458	19,7
3	Частный сектор, 500 м западнее Кызылской ТЭЦ	0,0000981	13,3
4	Район школы-интерната, 1,5 км западнее Кызылской ТЭЦ	0,0003573	48,3
5	Магистральная автодорога (кольцевой перекресток ул. Дружбы и Рабочей)	0,0002118	28,6
6	Магистральная автодорога (район автовокзала)	0,0000205	2,7
7	Район рынка (ул. Красноармейская, 137)	0,0000645	8,7
8	Частный сектор (ул. Рабочая, 387)	0,0000149	2,0
9	Магистральная автодорога (кольцевой перекресток Телецентр, ул. Московская)	0,0005023	67,8
10	Магистральная автодорога (перекресток ул. Калинина и Ровенская)	0,0003329	44,9
11	Промышленная зона (ул. Сукпакская, 24)	0,0000934	12,6
12	Частный сектор (ул. Холмистая, 41)	0,0000286	3,86
13	Частный сектор (ул. Убсунурская, 17)	0,0000087	1,17
14	Кызыл – Дус-Холь, 40 км южнее г. Кызыла (фоновая проба)	0,0000074	–

Расчетные значения коэффициента концентрации бенз(α)пирена в снежном покрове относительно природного фона варьируют от 1,1 до 67,8 ед.

В соответствии с требованиями ГН 2.1.5. 2280-07 ПДК бенз(α)пирен в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения составляет 0,000001 мг/л [3].

По нашим данным, фоновая концентрация в снежном покрове превышает ПДК бенз(α)пирена в воде, и поэтому на всех участках отбора проб установлены максимальные концентрации коэффициента концентрации. Более высокие значения $К_С$ зафиксированы вблизи перекрестков магистральных автодорог: Телецентр и ул. Московская ($К_С$ = 67,8), ул. Калинина и Ровенская ($К_С$ = 44,9), ул. Дружба и Рабочая ($К_С$ = 28,6), которые находятся на второй и первой надпойменных террасах р. Енисей, а также в районе школы-интерната ($К_С$ = 48,3), которая находится в зоне действия Кызылской ТЭЦ (рис. 1).

Первый участок характеризуется высокой интенсивностью движения автотранспорта. Второй – средней интенсивностью движения автотранспорта, но более высоким значением бенз(α)пирена ($К_С$ = 44,8). В данном случае причиной столь высокого содержания поллютанта являются дополнительные источники загрязнения, которыми могут служить дома частного сектора, отопливаемые дровами и углем. Последний связан с расположением района в застроенной низкой части города.

Далее видно, что максимальное количество бенз(α)пирена отмечено в 500 м восточнее ($К_С$ = 19,7), и 500 м западнее ($К_С$ = 13,3) Кызылской ТЭЦ, затем по мере

удаления (1,5 км восточнее) от источника загрязнения значение коэффициента ($К_С$) концентрации снижается до 5,85 ед.

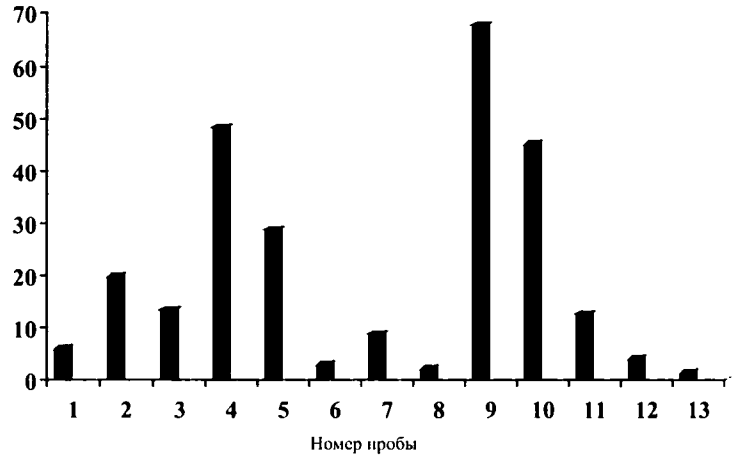


Рис. 1. Коэффициент концентрации бенз(α)пирена в снежном покрове (номера проб соответствуют таблице)

Низкое значение последнего в отличие от остальных обусловлено расположением участка в периферийной части города. Высокий коэффициент концентрации ($К_С$ = 12,6) и в промышленной зоне, хотя в данной зоне прекращена деятельность некоторых промышленных предприятий. По сравнению с другими участками магистральных автодорог район рынка (ул. Красноармейская) характеризуется незначительной концентрацией коэффициента концентрации – 8,7 ед., хотя для данного участка характерна высокая загруженность автотранспортом. Район автовокзала отличается средней интенсивностью движения автотранспорта и низким значением коэффициента концентрации бенз(α)пирена (2,7 ед).

Вблизи частных секторов значение коэффициента ($К_С$) концентрации бенз(α) пирена в снежном покрове составляет: правый берег (ул. Холмистая) ($К_С$ = 3,86), ул. Рабочая ($К_С$ = 2,0); ул. Убсунурская ($К_С$ = 1,17). Наименьшее значение последнего коэффициента обусловлено окраинным расположением относительно других улиц.

Результаты исследований снежного покрова показали превышение коэффициента концентрации бенз(α)пирена от ПДК и фона в 1,7–67,8 раза. Отмечено превышение фоновой концентрации бенз(α)пирена в снежном покрове от ПДК в воде.

Таким образом, наибольшее загрязнение снежного покрова г. Кызыла бенз(α) пиреном приходится на зоны действия магистральных автодорог, Кызылской ТЭЦ, а в меньшей степени – на промышленную зону и частные секторы, которые расположены на окраине города.

ЛИТЕРАТУРА

1. *РД.52.04.186-89.* Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Москва, 1991.

2. *Сает Ю.Е.* Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сает, Б.А. Ревич, Е.П. Яхин. М. : Недра, 1990.

3. *ГН. 2.1. 5. 2280-07.* «Дополнительные изменения № 1 гигиенических нормативов ПДК» химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового использования. URL: http: www dioxin. ru /doc.2.15.2280-07.htm

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРИРОДНЫХ ПАРКАХ (НА ПРИМЕРЕ ПРИРОДНОГО ПАРКА «КОНДИНСКИЕ ОЗЁРА»)

Е.Н. КИПРИНА

Рассматриваются сущность и этапы картографического обеспечения рекреационной деятельности в природных парках на примере природного парка «Кондинские озёра».

MAPPING SOFTWARE RECREATIONAL ACTIVITIES IN THE NATURAL PARK (ON THE EXAMPLE OF NATURAL PARK «KONDINSKY LAKE»)

E.N. KIPRINA

The essence and the stages of cartographic support recreational activities in natural parks as an example of the natural park «Kondinsky lake».

Природные парки являются полифункциональными образованиями, создаваемыми с целью решения задач оптимизации охраны природы в условиях продолжающейся эксплуатации природных ресурсов и необходимости поддержания благоприятных условий для жизни и отдыха местного населения. Между тем, несмотря на законодательно закрепленную приоритетность выполнения природными парками рекреационной функции, современное использование рекреационного потенциала в их пределах имеет преимущественно нерегламентированный характер и ограничивается интересами конкурентных видов природопользования. Другим сдерживающим фактором развития рекреационной деятельности является отсутствие информационно-картографической базы условий и ресурсов ее осуществления.

Картографическое обеспечение рекреационной деятельности предполагает территориальную привязку информации об рекреационных ресурсах и особенностях их использования к любой точке местности, способствует выявлению факторов, сдерживающих развитие рекреации, и последствий ее осуществления, гарантирует наглядность и легкость использования в решении конкретных практических задач, а также может быть востребовано непосредственно рекреантами.

Процесс картографического обеспечения рекреационной деятельности включает четыре этапа: проведение картографической инвентаризации рекреационных ресурсов, выявление структуры и конфликтов природопользования, разработку системы экологических ограничений рекреационного природопользования, создание туристских карт природного парка.

Информационной базой оценки рекреационного потенциала и дальнейшего картографического отображения рекреационных ресурсов служат разномасштабные картографические и аэрокосмические материалы, статистические данные,

результаты социологических опросов. Так, картографическая инвентаризация рекреационного потенциала природного парка «Кондинские озёра» (ХМАО-Югра) основывалась на использовании АФС, топографических карта масштабов 1:25 000 и 1:100 000, ландшафтной карты и иных тематических карт. Оценка рекреационного потенциала включала в себя изучение ландшафтно-экологической среды с точки зрения ее медико-биологической, психолого-эстетической и технологической пригодности для организации отдыха людей. Результатом этого этапа стало создание с помощью программных продуктов MapInfo и ArcGis серии оценочных карт пригодности геосистем природного парка для летних и зимних видов рекреации, содержащих топологическую и атрибутивную информацию.

Следующий этап картографического обеспечения рекреационной деятельности – выявление структуры и конфликтов природопользования в пределах изучаемой территории. Анализ созданной карты «Природопользование в природном парке "Кондинские озёра"» позволил выявить конфликты природопользования, формирующиеся в результате конкуренции сложившихся типов природопользования (рекреационное, природоохранное, лесохозяйственное, нефтепромысловое) за ресурсно-сырьевые и средоформирующие услуги ландшафтно-экологической среды. Наиболее острые конфликты природопользования были локализованы в пределах геосистем с сосновыми кустарничково-лишайниковыми лесами на местоположениях с мелкохолмистым рельефом, образующих ядро экологического каркаса природного парка, активно использующихся в рекреационной деятельности и представляющих существенный интерес для лесохозяйственного природопользования. Результатом этого этапа является разработка рекомендаций по снижению остроты конфликтов природопользования, ориентированных на обеспечение безопасности пребывания рекреантов на территории природного парка, оптимальных условий для восстановлений нарушенных геосистем, снижения фактора беспокойства вблизи местообитания охраняемых видов растений и животных и т.д.

Третий этап картографического обеспечения рекреационной деятельности – разработка системы экологических ограничений рекреационного природопользования путем проведения функционального зонирования территории, основывающегося на ранее полученных результатах оценки рекреационного потенциала геосистем, изучения сложившейся структуры природопользования и учитывающего экологический каркас природного парка. Ограничения осуществления рекреационной деятельности в пределах различных функциональных зон определяются экологической и рекреационной ценностью геосистем (таблица).

При этом карта функционального зонирования исследуемой территории должна содержать не только информацию о пространственном расположении функциональных зон, но и величине экологического риска рекреационного природопользования, прежде всего, в пределах рекреационной функциональной зоны. Так, в пределах рекреационной функциональной зоны природного парка «Кондинские озёра» были выделены подзоны, характеризующиеся различной степенью вероятности возникновения экологических рисков в процессе их рекреационного использования, что позволяет определить целесообразность и особенности их вовлечения в рекреационный оборот. Таким образом, результатом третьего этапа картографического обеспечения рекреационной деятельности стало определение наиболее перспективных для рекреационного освоения участков природного парка и формирование системы пространственных и временных ограничений рекреационной деятельности в их пределах.

Особенности осуществления рекреационной деятельности в пределах различных функциональных зон природного парка «Кондинские озёра»

Функциональная зона	Критерии выделения	Ограничения рекреационной деятельности
Заповедная	Уязвимость болотных геосистем к антропогенному воздействию, существование типичных геосистем с обилием исчезающих и редких видов растений и животных, концентрация объектов историко-культурного наследия	Запрещена
Особо охраняемая	Устойчивый высокий интерес со стороны рекреантов на фоне уязвимости болотных и прибрежных геосистем к антропогенному воздействию, существования типичных геосистем с обилием исчезающих и редких видов растений и животных, концентрации объектов историко-культурного наследия	Строгое регулирование. Организация рекреационного «оборота» с выделением участков покоя. Рекомендуется выделение подзон пляжного туризма, палаточных стоянок, прогулочной подзоны
Рекреационная	Наличие достаточных рекреационных ресурсов для организации различных видов рекреации, концентрация традиционных мест отдыха местного населения при умеренно низком природоохранном значении	Может осуществляться в пределах допустимой рекреационной нагрузки. Оптимизация рекреационной деятельности предполагает формирование сети туристских маршрутов, включение в общую структуру мониторинга использования рекреационных ресурсов. Рекомендуется выделение подзон круглогодичного и сезонного использования
Особого природопользования	Обособление объектов нефтедобывающей инфраструктуры и их воздействий на прилегающие территории	Допустима организация производственных экскурсий (регулируемый промышленный туризм)
Хозяйственного назначения	Сосредоточение хозяйственно-бытовых объектов, обеспечивающих функционирование природного парка	Не рекомендуется
Обслуживания посетителей	Близость к населенным пунктам и учреждениям отдыха, наличие квалифицированных специалистов	Может осуществляться в пределах допустимой рекреационной нагрузки

Четвертый этап картографического обеспечения рекреационной деятельности – создание туристских карт природного парка, содержащих информацию об интересных туристских объектах различного генезиса, туристско-рекреационной инфраструктуре и системе туристских маршрутов. Созданные картографические произведения могут стать элементами обустройства туристских маршрутов, информационно-полиграфической продукции (буклетов), а также средством привлечения туристов. Наиболее востребованной формой представления рекреационных ресурсов становятся интерактивные карты, позволяющие, с одной стороны, популяризовать и упростить доступ к информации о природном парке, с другой – регулировать туристско-рекреационные потоки исходя из экологического состояния геосистем.

Таким образом, картографическое обеспечение рекреационной деятельности следует рассматривать как важнейший инструмент оптимизации рекреационного природопользования в пределах природных парков.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

РИСКИ ПРИ РАЗВИТИИ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Е. КРАСНОШТАНОВА

Рассматриваются риски, обусловленные географическим положением размещаемых промышленных объектов. Анализируются природно-климатические и социально-экономические условия территорий размещения объектов нефтегазодобывающей промышленности в Иркутской области с целью выявления рискообразующих факторов.

RISKS IN DEVELOPMENT OF OIL AND GAS INDUSTRY IN IRKUTSK REGION

N.E. KRASNOSHTANOVA

The risks posed by the geographical location of industrial plants placement are considered. Natural, climatic and socio-economic conditions of the locations of oil and gas objects industry in the Irkutsk Region are analyzed in order to identify risk-form factors.

В недрах Иркутской области содержится значительное количество различных полезных ископаемых: нефть, газ, уголь, поваренные и калийные соли и др. Согласно генеральной схеме развития минерально-сырьевого комплекса Иркутской области на средне- и долгосрочную перспективу большое значение приобретают нефтяные и газовые ресурсы [2]. В первую очередь, это обусловлено строительством нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан (ВСТО), которое сделало рентабельным освоение многих углеводородных месторождений области.

На процесс хозяйственного освоения территории влияют различные факторы, определяющие экономическую эффективность функционирования промышленных предприятий в конкретных географических условиях. Воздействие факторов может привести к отрицательному отклонению планируемых результатов от фактических, что представляет собой риск для хозяйственной деятельности. Факторы, способствующие возникновению того или иного вида риска, называются рискообразующими.

По местоположению относительно рассматриваемого объекта они подразделяются на две группы: внутренние факторы (возникающие внутри объекта) и внешние факторы (существующие вне объекта) [1]. Внешние факторы определяются преимущественно природно-климатическими и социально-экономическими условиями территории. Рискообразующими факторами в первом случае могут выступать землетрясения, наводнения и другие возможные неблагоприятные события окружающей среды, которые могут нанести ущерб хозяйственной деятельности; они обозначаются общим понятием *природный риск*. В свою очередь, промышленное предприятие оказывает воздействие на окружающую среду (ОС). При функционировании в штатном режиме влияние на ОС минимально, однако есть вероят-

ность возникновения аварийных ситуаций. В таком случае способность экосистем противостоять чрезмерному воздействию определяется степенью устойчивости к антропогенным нагрузкам. От устойчивости экосистем будет зависеть величина ущерба ОС и объемы финансовых затрат на ликвидацию последствий аварии. Неопределенность этих событий обозначается понятием *экологический риск*.

Исследуя функционирование промышленного предприятия на конкретной территории, следует учитывать взаимодействие его руководства с местным населением. Особенно это касается территорий проживания коренных малочисленных народов Севера, когда встает вопрос о сосуществовании промышленного и традиционного природопользования. Принятый в 2001 г. Федеральный закон «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» бездействует, так как для его реализации необходимы подзаконные акты, которые еще не разработаны. Методика расчета размера убытков, причиненных объединениям коренных малочисленных народов в результате хозяйственной деятельности в местах традиционной деятельности, носит рекомендательный характер. Возмещение ущерба, нанесенного в результате функционирования промышленных предприятий, осуществляется в рамках заключенных соглашений и договоров о сотрудничестве с организациями и органами местного самоуправления.

Таким образом, при взаимодействии руководства предприятия с местным населением возникает возможность реализации неблагоприятного для предприятия события в виде завышенных компенсаций наносимого ущерба, отказа от проекта или его корректировки, что в итоге приводит к отклонениям от запланированных результатов. По мнению автора целесообразно обозначить неопределенности в этой сфере как *социально-политический риск*.

Обозначенные риски, обусловленные географическим положением объекта производства, изменчивы как в пространстве, так и во времени. С использованием этих понятий проведен анализ географических условий территории Иркутской области, перспективной на нахождение углеводородного сырья, с целью выявления рискообразующих факторов при функционировании объектов нефтегазодобывающей промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Акимов В.А., Лесных В.В., Радаев Н.Н.* Риски в природе, техносфере, обществе и экономике. М. : Деловой экспресс, 2004.

2. *Научное обоснование* генеральной схемы развития минерально-сырьевого комплекса Иркутской области на средне- и долгосрочную перспективу. Иркутск : ИНЦ СО РАН, 2010.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

Э.А. КУЗНЕЦОВА

Приведен геохимический анализ снежного покрова на территории лицензионных участков Ханты-Мансийского автономного округа – Югры за 2008 г. Выявлены динамика загрязняющих веществ за исследуемый период и территории с максимальным содержанием загрязнителей.

GEOCHEMICAL ANALYSIS OF SNOW COVER IN THE OIL FIELDS

E.A. KUZNETSOVA

The paper provides a geochemical analysis of snow cover in the oil fields of the Khanty-Mansi autonomous okrug – Ugra for the period 2008. The dynamics of pollutants during the analyzed period and established territory with a maximum content of pollutants.

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра является территорией с интенсивной нефтедобычей, испытывающей антропогенную нагрузку на экосистемы и компоненты ландшафтов. Нефтегазодобывающая промышленность характеризуется большой землеемкостью, высокой токсичностью применяемых химреактивов, добываемых нефтепродуктов, повышенной взрыво-, пожароопасностью и аварийностью промышленных объектов [1]. Объективным индикатором техногенного загрязнения за холодно-снежный период является снежный покров.

Исследования геохимии снежного покрова на газотранспортных предприятиях севера Тюменской области освещены в работах С.Л. Дорожуковой [2], Д.В. Московченко [3]. Представляет интерес оценка состава снежного покрова на нефтедобывающих территориях ХМАО – Югры.

Анализ концентраций загрязняющих веществ (свинца, марганца, никеля, цинка, железа, нефтепродуктов, хлоридов, фенолов, ртути, ионов аммония, нитратов, сульфатов) и величины pH снежной толщи изучался на трех лицензионных участках: Тальниковом, Самотлорском, Тевлинско-Русскинском за 2008 г. (рис. 1).

Тевлинско-Русскинское нефтяное месторождение расположено в Сургутском районе, в 88 км к северу от г. Сургута. Было открыто в 1971 г. Тальниковое нефтегазовое месторождение расположено в Советском районе, в 100 км к северо-западу от г. Урая. Открыто в 1966 г. Самотлорское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в Нижневартовском районе к северу от г. Нижневартовска. Открыто в 1965 г. [4, 5].

В результате исследования снежного покрова на определение кислотности установлено, что средние показатели pH на лицензионных участках равны 5. Максимальное значение (6,16) водородный показатель имеет на участке дожимной насосной станции (ДНС)-17, в 300 м от факела с подветренной стороны Самотлорского

месторождения, минимальное (4,3) – в центральной части участка, 0,3 км в северо-восточном направлении от факела). Полученные данные хорошо согласуется с исследованиями Д.В. Московченко о радиусе влияния отдельного факела сжигания.

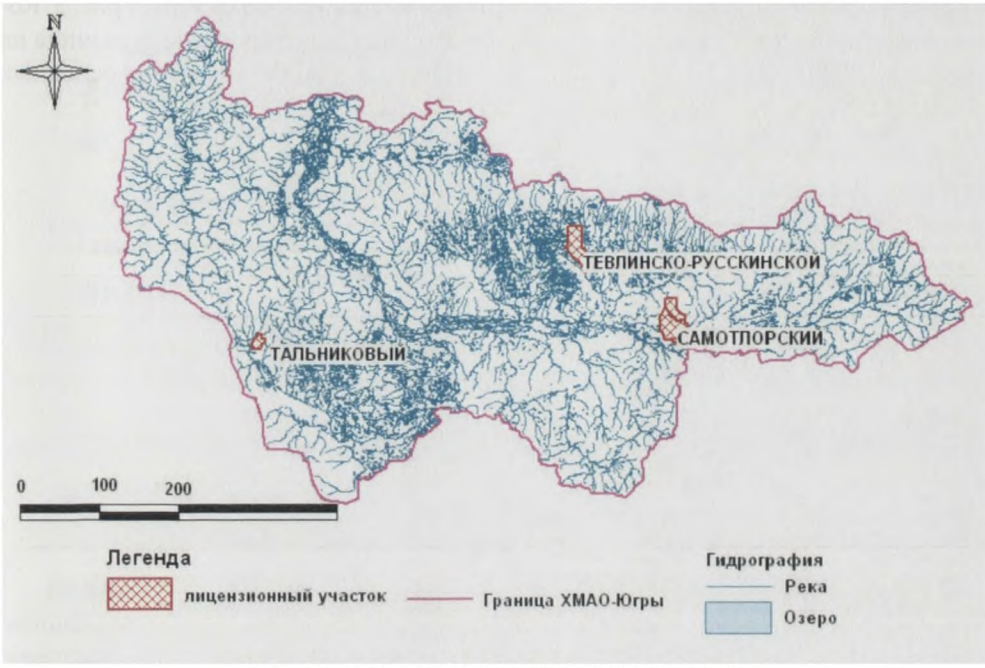


Рис.1. Схема расположения лицензионных участков

Концентрация нефтепродуктов на изучаемых участках (рис. 2) изменяется в пределах 0,02–0,67 мг/дм³. Во всех пробах их концентрация на территории Тальникового лицензионного участка выше допустимого. Загрязнение нефтепродуктами снежного покрова обусловлено различными источниками, такими как: нефтепромысловые кусты скважин, внутрипромысловые нефтепроводы, магистральные трубопроводы, при порывах которых образуются наиболее обширные поля загрязнений.

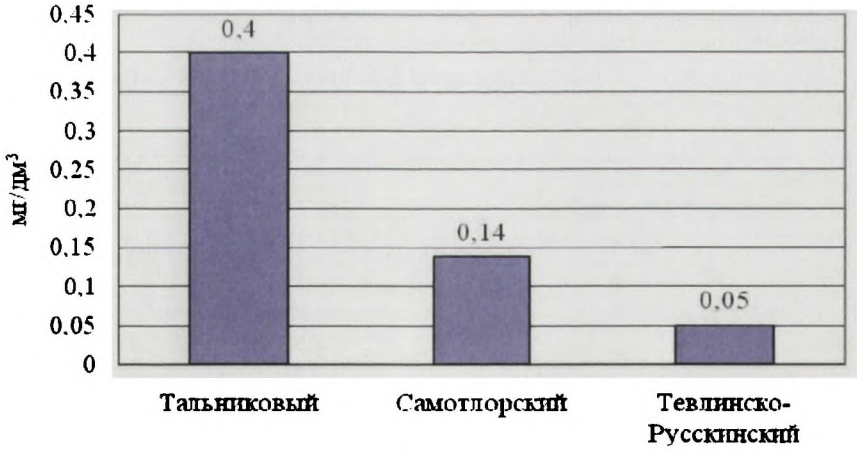


Рис. 2. Средняя концентрация нефтепродуктов на лицензионных участках

Концентрация хлоридов и сульфатов на территории северной части России обычно невысока, что связано с биохимическими процессами. Их концентрация повышается при промышленных и хозяйственно-бытовых выбросах и сбросах. Среднюю концентрацию хлоридов, сульфатов и нитратов иллюстрирует рис. 3. Количество сульфатов в талых водах участков изменяется незначительно, разница не превышает 0,2 мг/дм³. На территории лицензионных участков значения основных ионов не превышают ПДК (предельно допустимые концентрации).

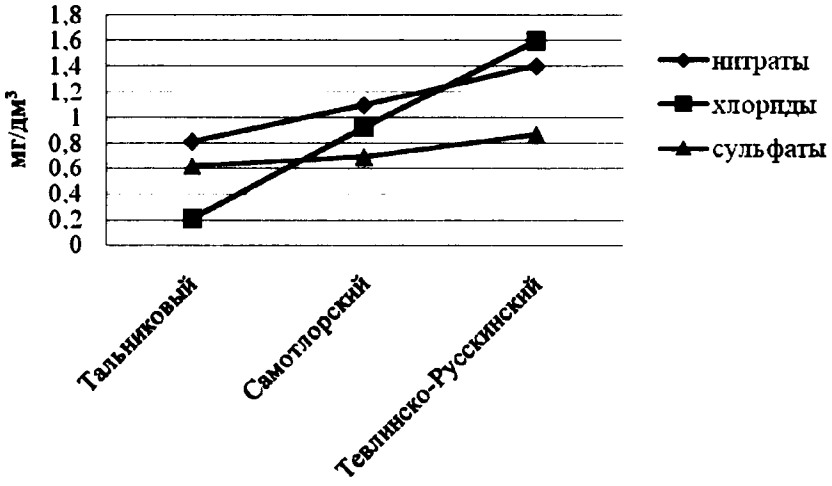


Рис. 3. Средняя концентрация хлоридов, сульфатов, нитратов на лицензионных участках

Фенолы в естественных условиях образуются в процессе метаболизма водных организмов, при биохимическом распаде и трансформации органических веществ, протекающих в водной толще и донных отложениях, также в небольших количествах содержатся в почвах лесной зоны. Средняя концентрация фенола в снежном покрове Тальникового лицензионного участка равна 0,002 мг/дм³. Максимальных показателей (0,003мг/дм³) она достигает на Самотлорском месторождении (оз. Мыхпай, 200 м от железной дороги), наименьших – на Тевлинско-Русскинском (менее 0,001 мг/дм³). Превышение показателей (ПДК равно 0,001 мг/дм³) по фенолу характерно для всей территории округа, что обусловливается наложением антропогенных воздействий на природные факторы.

Содержание ионов аммония в снежном покрове на нефтедобывающих территориях не превышает ПДК и равно 0,4 мг/дм³.

Наименование вещества	Максимальные показатели, мг/дм³	Место отбора пробы
Железо общее	0,17	Самотлорское месторождение, в 300 м от факела на ДНС-2
Марганец	0,07	Самотлорское месторождение 300 м от факела (с подветренной стороны) на ДНС-19
Цинк	0,05	Около скважины на Тальниковом месторождении
Свинец	0,008	Около скважины на Тальниковом месторождении
Никель	0,009	Около скважины на Тальниковом месторождении

Особая роль в мониторинге и оценке экологического состояния окружающей среды отводится изучению тяжелых металлов, которые в списке приоритетности занимают одно из ведущих положений. В настоящее время интерес к тяжелым металлам повысился в связи с появлением острых токсичных эффектов, вызванных

загрязнением в системе воздух – вода – почва – растение – человек. Концентрация тяжелых металлов на лицензионных участках отражена в таблице и на рис. 4.

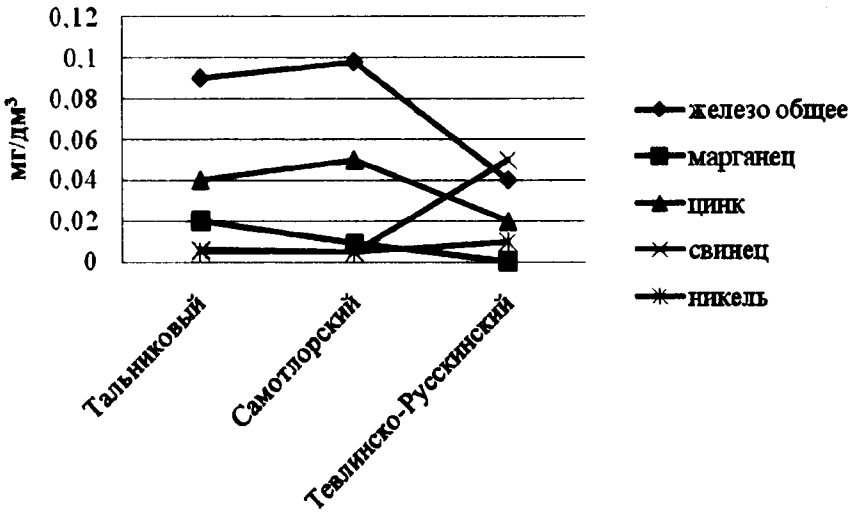


Рис. 4. Средняя концентрация тяжелых металлов на лицензионных участках

Динамика содержания ртути в снежном покрове позволяет утверждать, что концентрация данного загрязнителя не превышает 0,1 мкг/дм^3 на всех изученных участках.

На основе анализа снежного покрова нефтедобывающих предприятий можно сделать следующие выводы:

1. На территориях лицензионных участков отмечается подкисление осадков вследствие антропогенного влияния (выбросов продуктов сгорания с преобладанием оксидов серы, азота, углерода).

2. К приоритетным загрязняющим веществам в снежном покрове Ханты-Мансийского автономного округа-Югры относятся нефтепродукты и фенол, содержание которых на лицензионных участках превышает ПДК в 2–3 раза.

3. В большинстве случаев наибольшее содержание поллютантов концентрируется вокруг факела как интегрального источника, от которого идет закономерное образование ореолов тяжелых металлов и других загрязнителей.

4. Среди изученных участков повышенным содержанием фенола в 2008 г. отличается снежный покров Самотлорского месторождения, нефтепродуктов – Тальникового месторождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Чижов Б.Е.* Лес и нефть Ханты-Мансийского автономного округа. Тюмень : Изд-во Ю. Мандрики, 1998.

2. *Дорожукова С.Л.* Опыт исследования загрязнения атмосферного воздуха по содержанию загрязняющих веществ в снежном покрове и почвах (на примере компрессорной станции «Вынгапуровская») // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2002. Вып. 3.

3. *Московченко Д.В.* Нефтегазодобыча и окружающая среда: эколого-геохимический анализ Тюменской области. Новосибирск : Наука, 1998.

4. *Зининберг П.Я.* Самотлорское нефтегазоконденсатное месторождение // Югория : энциклопедия Ханты-Мансийского округа. Ханты-Мансийск : ИД Сократ, 2000. Т. 3.

5. *Зининберг П.Я.* Тальниковое нефтегазовое месторождение // Югория : энциклопедия Ханты-Мансийского округа. Ханты-Мансийск : ИД Сократ, 2000. Т. 3.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

РЕГИОНАЛЬНОЕ УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. ЛУКЬЯНЕНКО

Рассматривается технология проектирования регионального устойчивого развития Новосибирской области за период с 2000 по 2008 г. Теоретический аппарат интегральной оценки индикаторов устойчивого развития Новосибирской области основывается на универсальных принципах проектирования в системе природа – общество – человек, развиваемых в Научной школе устойчивого развития [4].

REGIONAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE NOVOSIBIRSK REGION

E.V. LUKYANENKO

In article the technology of design of a regional sustainable development of the Novosibirsk region from 2000 for 2008 is considered. The theoretical device of an integrated assessment of indicators of a sustainable development of the Novosibirsk region is based on universal principles of design in system the nature – society – the people developed at School of sciences of a sustainable development.

Мы живём в быстро меняющемся мире. Многократно возросшая за последние 200 лет мощь человечества стала слишком опасной для самих людей и всей природы на Земле. Люди осознали, что недостаточно продуманная хозяйственная деятельность уже сейчас способна стать причиной непредсказуемых изменений для всего живого на Земле.

Для всего мирового сообщества Комиссией ООН по устойчивому развитию разработаны рамочные индикаторы устойчивого развития [6]. Предложены индексы социоприродного развития и на их основе проанализирован уровень комплексного, как материального, так и нематериального, развития стран мира [1]. Учёными Международного университета природы, общества и человека «Дубна» Академиком РАЕН Б.Е. Большаковым, О.Л. Кузнецовым и др. предложены универсальные принципы проектирования устойчивого развития. Вышеназванные учёные базовый принцип проектирования устойчивого развития определяют так: *проектируемая система должна обеспечить сбалансированное взаимодействие с окружающей средой, согласованное с законом сохранения мощности и законом развития планетарной жизни* [4].

Основываясь на этих принципах, мы применили теоретический аппарат технологии проектирования устойчивого развития региона для анализа и расчёта индикаторов устойчивого развития Новосибирской области [2].

Новосибирская область – субъект Российской Федерации, входит в состав Сибирского федерального округа. Расположена в центральной части материка Евразия, почти в центре Российской Федерации на юго-востоке Западно-Сибирской

равнины. Площадь области 178 тыс. км^2. На западе граничит с Омской, на севере – с Томской, на востоке – с Кемеровской областями, на юге – с Алтайским краем, на юго-западе – с Казахстаном [3].

Основные термины и определения:

Индикаторы устойчивого развития – это показатели, которые характеризуют изменения состояния экономики, социальной сферы и окружающей среды во времени [5].

Полная мощность N – суммарное энергопотребление за определённое время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунду), выраженное в единицах мощности (ТВт – терраватт, ГВт – гигаватт, МВт – мегаватт, КВт – киловатт, Вт – ватт).

Полезная мощность P – совокупный произведённый продукт за определённое время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунду), выраженное в единицах мощности (ТВт – терраватт, ГВт – гигаватт, МВт – мегаватт, КВт – киловатт, Вт – ватт).

Мощность потерь G – разность между полной и полезной мощностями за определённое время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунду), выраженное в единицах мощности (ТВт – терраватт, ГВт – гигаватт, МВт – мегаватт, КВт – киловатт, Вт – ватт).

Качество жизни $K_ж$ – это произведение нормированной средней продолжительности жизни на совокупный уровень жизни и качество окружающей среды. Выражается в единицах мощности на человека (кВт/чел.).

Нормированная средняя продолжительность жизни – это средняя продолжительность жизни, делённая на 100 лет. Выражается в безразмерных единицах.

Совокупный уровень жизни в стране (регионе) U – это отношение полезной мощности к численности населения страны (региона). Выражается в единицах мощности на человека (кВт/чел.).

Качество окружающей среды q – это отношение мощности потерь предыдущего периода к мощности потерь текущего периода. Выражается в безразмерных единицах.

Валовой внутренний продукт (ВВП) – это произведение производительности труда на число работающих.

Мощность валюты $P_р$ – энергообеспеченность денежной единицы, определяемая отношением годового валового продукта, выраженного в единицах мощности к годовому валовому продукту, выраженному в денежных единицах и очищенного от инфляции.

Коэффициент совершенства технологий (КСТ) – это КПД открытой системы, который определяется отношением полезной мощности на выходе системы к полной мощности на её входе.

Обобщённый коэффициент совершенства технологий – это произведение качества управления на коэффициент совершенства технологий.

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты (табл. 1, рис. 1).

Анализ табл. 1 и рис. 1 показывает максимальный рост полной мощности, полезной мощности и мощности потерь в 2007 г., а после 2007 г. наблюдается спад. Минимальное значение данных показателей отмечено в 2000 г. Из табл. 1 видно, что обобщённый КПД технологий Новосибирской области за 2001–2008 гг. изменяется от 0,28 до 0,34. Среднее значение этого показателя за 8 лет составило 0,30. Показатели полной мощности изменяются от 10,4 до 12,6 ГВт. Средняя величина составляет 11,88 ГВт. Полезная мощность изменяется от 3,08 до 3,70 ГВт. Среднее

значение данного показателя составляет 3,49 ГВт. Мощность потерь изменяется от 7,32 до 8,9 ГВт. Средний показатель мощности потерь составляет 8,39 ГВт.

Таблица 1

Базовые индикаторы устойчивого развития Новосибирской области

Показатель	Год									Среднее
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Полная мощность, ГВт	10,4	12,1	12,1	12,1	11,8	11,8	11,8	12,6	12,3	11,88
Полезная мощность, ГВт	3,08	3,54	3,56	3,56	3,47	3,48	3,46	3,70	3,62	3,49
Мощность потерь, ГВт	7,32	8,56	8,54	8,54	8,33	8,32	8,34	8,9	8,68	8,39
Обобщённый КПД технологий	–	0,34	0,29	0,29	0,28	0,29	0,29	0,31	0,28	0,30

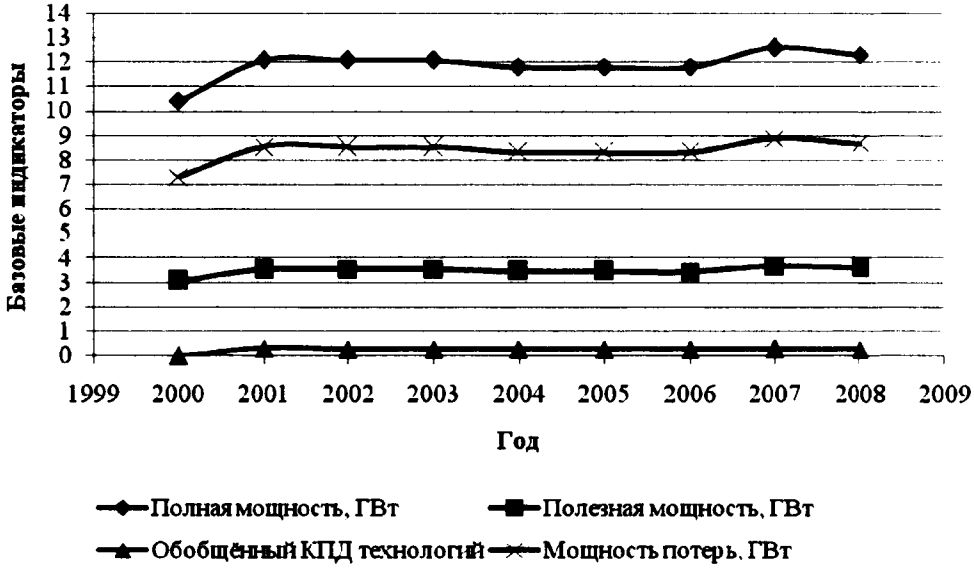


Рис. 1. Базовые индикаторы устойчивого развития Новосибирской области

Таблица 2

Универсальные показатели социально-экономического развития Новосибирской области

Показатель	Год									Сред-нее
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
N, ГВт	10,4	12,1	12,1	12,1	11,8	11,8	11,8	12,6	12,3	11,88
P, ГВт	3,08	3,54	3,56	3,56	3,47	3,48	3,46	3,70	3,62	3,49
G, ГВт	7,32	8,56	8,54	8,54	8,33	8,32	8,34	8,9	8,68	8,39
КПД	–	0,34	0,29	0,29	0,28	0,29	0,29	0,31	0,28	0,30
$P_р$, Вт/руб.	4,02	3,3	2,73	2,31	1,80	1,56	1,16	0,96	0,78	2,06
$T_ж$, лет	0,6 630	0,6 626	0,6 580	0,6 583	0,6 558	0,6 506	0,6 638	0,6 743	0,68	0,6 629
$P_э$, ГВт	–	4,11	3,51	3,51	3,30	3,42	3,42	3,91	3,44	3,58
U, Вт/чел.	1,13	1,30	1,32	1,33	1,30	1,31	1,31	1,40	1,37	1,31
q	–	1,17	0,99	1	0,98	0,99	1	1,07	0,98	1,02
$K_ж$, кВт	–	1,01	0,87	0,88	0,85	0,85	0,87	1,01	0,91	0,91
$P_{пр}$, кВт/чел.	2,23	2,71	2,61	2,62	2,60	2,54	2,53	2,69	2,53	2,56

Далее перейдём к определению дополнительных индикаторов устойчивого развития Новосибирской области. Результаты представлены в табл. 2.

Анализ табл. 2 показывает, что отмечается сокращение значения таких показателей, как КПД технологий, мощность валюты, экономического могущества, качество окружающей природной среды, качество жизни. При этом увеличились значения показателей полной мощности, полезной мощности, мощности потерь, среднего нормированного времени активной жизни человека, совокупного уровня жизни, производительности труда.

В результате проведённых исследований были получены показатели основных и базовых индикаторов устойчивого развития Новосибирской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бушуев В.В., Голубев В.С., Тарко А.М.* Индикаторы социоприродного развития российских регионов. М. : ИАЦ Энергия, 2004.

2. *Кнауб Р.В.* Индикаторы устойчивого развития региона (на примере Томской области) : учеб.-метод. пособие. Томск : Курсив, 2010.

3. *Кравцов В.М., Донукалова Р.П.* География Новосибирской области. Новосибирск, 1996.

4. *Кузнецов, О.Л., Кузнецов, П.Г., Большаков, Б.Е.* Система природа – общество – человек: Устойчивое развитие. М. : Дубна, 2000.

5. *Экологический* мониторинг: Состояние окружающей среды Томской области в 2003 г. Томск : Дельтаплан, 2004.

6. *Рамочные* индикаторы устойчивого развития, разработанные Комиссией ООН по устойчивому развитию. URL: http://esl.jrc.it\envind\un_meths\UN_ME001.htm

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

CONTEMPORARY STATE OF THE ENVIRONMENT AND THE STRATEGY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT: THE BULGARIAN EXPERIENCE

Z. MATEEVA

The present day stage of human development is associated with the emergence and intensifying of complex regional and global problems, and those in the field of environment are from the most significant ones. In order to solve them, mankind is looking for reasonable alternatives, and sustainable development is one of more and more strengthening of them. The thrifty utilization of the available resources, which is in the ground of the concept for sustainable development, will ensure their preservation for the coming generations and will promote the solution of some environmental problems as well.

The launching of the idea for sustainable development of society and the protection of the environment as a general strategy of the United Nations ensues, first of all, from the aggravation of the ecological problems, which are spreading beyond state borders and become crucially important not only for large regions but for the whole planet too [9]. A number of unfavourable ecological changes are observed on a regional and global scale [4], which affect to a certain degree or another the Bulgarian territory too, for example:

– turning former fecund lands into wilderness due to irrational exploitation of soil fertility and subsequent soil exhaustion, erosion, salinity, etc. During the transition period in Bulgaria this problem is connected rather with the fact that a considerable part of the "arable land" fund has fallen into the category of wastelands – more than 30 % in the most critical initial stage. However, a trend of decreasing this percentage is already observed;

– hewing of forests and transforming afforested areas into low productive arable land, which is incapable of providing food products for the population. The problem with forest devastation by tree cutting and burning down has acquired a catastrophic character because the issues of forest ownership and management remain still unsettled in legal respect. As a result, forest areas are constantly decreasing, especially those with coniferous species (with 2–3% for the transition period) at the expense of the low-stemmed deciduous plants, while the forest restorative activities proceed at very low rates [7]. The cutting down of forest shelter belts by the owners of restituted lands has become a serious problem in the zones where such belts have been built by the state;

– harmful effects of acidic rains on the forests, soils, lacustrine living species, architectural monuments and health of the population. The occurrence of acidic rains in the country has been established mainly due to trans-boundary transfer of CO_2 and is expressed in initial withering of coniferous forests in the Rila-Rhodopes Mts. massifs [6];

– thinning of the ozone layer, causing the risk of increasing the case number of cancer diseases in humans and animals and of disturbances in the nutrition chains on the land and in the ocean – this is a global problem that could be hardly specified with some adverse consequences for small territories;

– pollution of the air, water and soil by hazardous for life chemical elements and compounds and their incorporation in the nutrition chains with risks for the health of man as the last element in these chains. With respect to air pollution in the country 14 areas, the so-called "hot spots", have been declared by a Resolution of the Council of Ministers from 1994, which are related to strongly industrialized zones in the regions of the bigger towns or in the proximity of such zones in the neighbouring Romanian territories (as is the case with the towns of Nikopol, Rousse and Silistra). Taking into account the state of the water and soils, it is established that the quality of the environment has not been significantly improved, regardless of the relative decrease of industrial production during the transition period, which is reflected on the general morbidity rate of the population together with the worsened living standard and unhealthy lifestyle of people [3].

It becomes clear from the above considerations on the extent of expression of crucial ecological problems on a world and national scale that man not only changes the state of the environment but at the same time is subjected to the reverse influence of these changes according to the so-called boomerang effect and in this way falls into still greater dependence on the quality of the environment. Realizing that the solution of the environmental problems remains to be entirely human responsibility and potentiality, people have started the search of alternative sources of resources and technological solutions for production that are conformable and friendly to the environment on the one hand, and provide for the existence of the future generations on the other hand. A number of organized activities related with holding international forums, signing of conventions, launching of action plans, etc., have been intended under the auspices of the United Nations starting with Stockholm Conference (1972), the acceptance of the first Declaration – International Treaty for the Protection of the Environment of the Earth, passing through the Conference in Rio de Janeiro (1992) with the announcement for signing the Convention for Biodiversity, Agenda-21, the "Man and Biosphere" (MAB) Programme and reaching the regional EU programmes "CORINE Biotopes" (1994), "Nature-2000", etc.

Bulgaria has almost always been among the first countries joining these UN and EU initiatives and ratifying the relevant documents. The country has permanent traditions in the course of several decades of ecological legislation and environmental protection policy carried out in conformity with the accepted international obligations. In connection with the accession to the EU, the national legislation in the environmental sphere is being harmonized with the EU norms. The problems related with the state of the environment in the country are solved by a number of laws (for protection of agricultural land, the purity of atmospheric air, the restriction of the adverse effect of wastes on the environment, the protection of vegetation, the forests, the protected areas, water, etc.) as well as in a number of governmental programs and plans (National Strategy for the Environment and Action Plan, National Plan for the Development till 2006, National Program for the priority Construction of Urban Wastewater Treatment Plants, etc.).

The following types of protected areas have been proclaimed in the country in accordance with the Law for the Protected Territories as of 31.03.2002 in agreement with the categorization accepted by IUCN: 55 reserves, 3 national parks, 479 natural remarkable sites, 35 maintained reserves, 11 natural parks, 142 protected localities, the total area of these zones amounting to 5,1% of the territory of the country (the relative area of the protected territories in the world is approximately the same) (fig.1). The general trend is towards the constant growth of the number of proclaimed protected territories from the different categories and the respective increase of their area (for example, the national parks are already 4 and the natural parks – 12). Many of the protected territories

in Bulgaria are of internationally acknowledged importance – according to the Ramsar Convention (5 wetlands), the Convention for the World Cultural Heritage (2 natural and 7 cultural sites) and the "Man and Biosphere" Program of UNESCO (17 biosphere reserves).



Fig. 1. Map of protected areas in Bulgaria: *1* – reserves; *2* – national parks; *3* - natural remarkable sites; *4* – maintained reserves; *5* – nature park; *6* – protected areas [5]

Regardless of the not very favourable situation with the state of environment, which has been aggravated to a considerable extent in the regions around the industrial centres, the existence of such a great number of extremely attractive protected territories and sites represents a very good prerequisite for the development of ecological tourism of various character in landscape respect – in the mountains, in the plains and along the coastline.

REFERENCES

1. *Definition* of Sustainable Tourism. URL: http://www.world-tourism.org/frameset/frame_sustainable.html

2. *Frangialli F.* Address at the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, South Africa, 29 August 2002. URL: http://www.world-tourism.org/sustainable/wssd/SGaddress.htm

3. *Mihailov M.* Ecologically endangered areas. Soil quality / eds. by I. Kopralev, M. Yordanova, Ch. Mladenov. Sofia : Geography of Bulgaria, ForCom Press, 2002. 419 p.

4. *Our Common Future*, World Commision on Environment and Development. Sofia : Dr.Petar Beron Press, 1989.

5. *Vaceva R.* Protected areas / eds. by I. Kopralev, M. Yordanova, Ch. Mladenov. Sofia : Geography of Bulgaria, ForCom Press, 2002. P. 426–434.

6. *Velev St.* Cross-border transfer of air and water pollutions and the geopolitical position of Bulgaria, Proceedings «Geography- geopolitics». Sofia : Sofia University Press, 1992.

7. *Velikov V.* Ecologically endangered areas. Air quality. Land water quality/ eds. by I. Kopralev, M. Yordanova, Ch. Mladenov. Sofia : Geography of Bulgaria, ForCom Press, 2002. P. 416–418.

8. *WTO Reports for* World Summit on Sustainable Development, Organizational session. 2001. 30 April - 2 May. URL: http://www.world-tourism.org/sustainable/wssd/contribution.htm#1

9. *Yordanova M., Terziiska E.* Global problems of today and the idea of sustainable development, Proceedings «100 Anniversary of Geography at Sofia University». Sofia : Sofia University Press, 1998. P. 472–479.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ г. МОСКВЫ И АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НИХ (ВАО И ЮВАО)

Т.Д. САУЛЬСКАЯ

Природный комплекс – неотъемлемая часть городской среды. Он выполняет экологическую, социальную и экономическую функции в жизни города. Зачастую объекты природного комплекса недооцениваются, поэтому в данной статье предпринята попытка комплексной оценки природного комплекса ВАО и ЮВАО г. Москвы.

THE COMPLEX EFFECT OF USING NATURAL TERRITORIES OF MOSCOW AND THE HUMAN INFLUENCE ON IT (EAD AND SEAD)

T.D. SAULSKAYA

Natural complex is an essential part of the city. It is important in economical, social and ecological parts of the life of the territory. Very often we can not recognize its role correctly, so in this work we try to find the right method of assessment of importance the natural complex of Moscow.

Природный комплекс формирует облик города, служит каналом для свежего воздуха, очищает атмосферу от загрязнения, вызванного деятельностью человека. Особенное внимание естественным экосистемам уделяется в рамках концепции устойчивого развития, ведь чистая среда – неотъемлемая часть подобающего современному человеку качества жизни.

Оценка эффективности использования природного комплекса г. Москвы чрезвычайно важна, так как очень часто при конфликте выбора функций территории предпочтение отдается не озеленению. Природные территории, напротив, выступают в качестве неофициального градостроительного резерва. Объектом исследования были выбраны ВАО, ЮВАО, как административно-территориальные единицы с наиболее сложной экологической ситуацией: с одной стороны, это наиболее промышленные округа, а с другой – в ВАО наиболее обширны территории природного комплекса.

Зона воздействия парков на окружающие территории не очень велика, но парки могут поглощать от 20 до 70% звуковой энергии, 50–60% токсичных газов, могут снижать аэрозольное помутнение на 10–40%. Особенно важно это для населения, проживающего на территории.

Для понимания роли парков в снижении уровня загрязнения окружающей среды можно сопоставить динамику выбросов от стационарных источников по рассматриваемым районам с показателями ИЗА в аналогичные периоды. Наихудшая ситуация сложилась в районе Кожухово. Рост выбросов от стационарных источников и рост ИЗА говорит о том, что экосистема района не может справиться с

загрязнением. Значительную роль играют парки, окружающие станции мониторинга. Исключением является станция Косино, расположенная не вблизи парка, но имеющая положительную динамику. Загрязнение в районе станции Кожухово подтверждает роль ПК как поглотителя загрязняющих веществ.

Природный комплекс на рассматриваемой территории подвергается значительному воздействию со стороны промышленности и транспорта. Также существует и прямое воздействие на территорию, представленное разного рода «реконструкциями», так, в СМИ была озвучена цифра 30 тыс. деревьев, которые были удалены с территории парка Сокольники.

Наиболее интересно в данных условиях косвенное воздействие – через атмосферное загрязнение, так как этот процесс довольно длительный, динамичный и не наносит единомоментного вреда экосистемам. Его опасность заключается в продолжительности и силе воздействия.

Всего в рассматриваемых округах находятся 17 промышленных зон, также существуют промышленные предприятия и за их пределами. За последние 20 лет на территории было ликвидировано 74 предприятия. Объем валового загрязнения атмосферы промышленными предприятиями снизился в 5 раз по сравнению с 1990 г., но это не привело к столь же значимому сокращению распространения загрязнения. Токсичность промышленных выбросов не получила столь значительного сокращения, так как ее снижение связано с закрытием предприятий, в производственном процессе которых выделяются вещества первой группы токсичности: Люблинский литейно-механический завод; Кусковский химический завода (ОАО «КХЗ»).

Таким образом, вопреки ожиданиям мы получаем, что доля природного комплекса, находящаяся под воздействием стационарных источников, не очень велика. Наиболее подверженным воздействию оказался самый устойчивый из парков – Лосиный остров из-за ТЭЦ «Калошино». Не менее важно воздействие передвижных источников.

Концентрации бенз(а)пирена (БП) во многом зависят от интенсивности воздействия автотранспорта. Сравнительный анализ интенсивности движения и замеров, произведенных кафедрой Геохимии ландшафтов и географии почв МГУ, показал, что, например, вдоль Щелковского шоссе концентрации меняются практически пропорционально изменению интенсивности движения, также происходит накопление загрязняющих веществ из-за особенностей рельефа (например, в Терлецком лесопарке) [1].

За последние 10 лет уровень автомобилизации увеличился в 5 раз, что не может не быть фактором загрязнения почв на территории города.

Природный комплекс в последнее время приобретает не только экологическое значение, но и социальное – отдых выходного дня, вернисажи на открытом воздухе, пикники. Использование парков может иметь и экономическое значение – доходы от продажи напитков и еды, кафе, аттракционы, продажа сувенирной продукции и т.д. Оценка эффективности использования природного комплекс была сделана на основе концепции общей экономической ценности. Полученные результаты представлены на рис. 1.

В парках ВАО и ЮВАО в общих чертах совпадают тенденции распределения выгод от использования природного комплекса, но пропорции довольно сильно различаются.

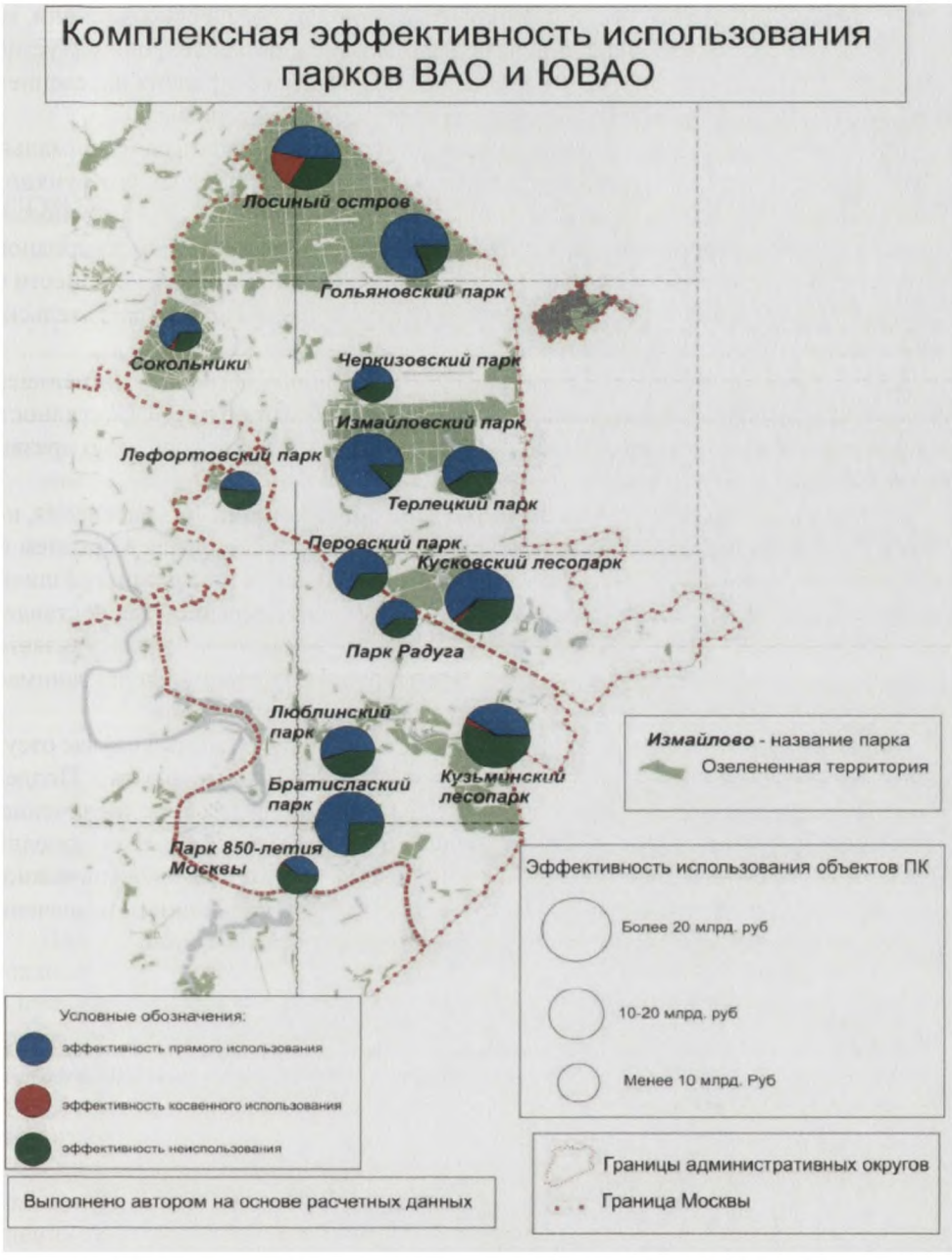


Рис.1. Комплексная эффективность использования парков ВАО и ЮВАО г. Москвы

В территориальном аспекте различие объясняется тем, что в ВАО расположены такие крупные парки, как Лосиный остров, Измайлово, Сокольники, которые предоставляют широчайший спектр услуг прямого использования территории.

Неиспользование территории – это то, что останется последующим поколениям. Этот аспект важен и понятен, чем и объясняется его значительный масштаб в структуре оценки эффективности. В ЮВАО этот показатель, соответственно, выше в долевом отношении по причине меньшего объема прямого использования территории.

Показатель косвенного использования – это все те экологические функции, которые выполняют парки: очищение воздуха, биоразнообразие, сохранение устойчивых естественных экосистем и т.д. Все это сложно для восприятия населением, поэтому этот аспект природного комплекса остается недоучтенным.

Таким образом, мы видим, что даже в методиках, призванных максимально объективно оценить значимость природного комплекса и отдельных его функций, большую роль играет человеческий фактор, фактор непонимания сути процессов, происходящих на территории. При этом, как было описано выше, роль природного комплекса в выполнении охранных и очищающих функций огромна, но донести ее значение до населения территории – задача скорее не научная, а просветительско-идеологическая.

По всем рассмотренным паркам только для Лосиного острова, занимающего огромную территорию, данный показатель составил 20% от общей эффективности использования. В остальных случаях он не превышал 3%, что говорит о чрезвычайной его недооцененности.

Экономический и социальный факторы были более понятны для населения, поэтому их оценка, вероятно, несколько более объективна и составила в среднем 60 и 40% соответственно. Однако нельзя не отметить большие внутренние различия данных показателей по территории, что можно объяснить перечнем предоставляемых в парках услуг: чем больший перечень экономических услуг предоставляется и чем большее значение имеет парк для территории, тем большую долю занимает данная функция в общей эффективности использования территории.

Нельзя забывать о том, что эти парки уже есть в городе. В данном случае отсутствует необходимость создания зеленых зон с нуля, что весьма затратно. Поддержание территорий в должном состоянии – более дешевый процесс, а с увеличением аттрактивности территории будет увеличиваться эффективность за счет дополнительного притока рекреантов. Таким образом, использование парков очень важно и должно иметь конкурентные шансы в случае смены функционального назначения территорий, например при реструктуризации производственных зон.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Никифорова Е.М., Кошелева Н.Е., Касимов Н.С.* Экологическая опасность загрязнения тяжелыми металлами почв Восточного округа г. Москвы (по данным 1989–2010 гг.) // Инженерная геология. 2011. № 3. С. 34–45.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

СОВРЕМЕННЫЕ ГРАНИЦЫ, СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО БОТАНИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА ОБЛАСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ЮЖНОТАЁЖНЫЙ» (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Н.М. СЕМЕНОВА, М.С. ПОПОВА

Приводятся актуальные сведения о границах и площади государственного ботанического заказника «Южнотаежный» в Томской области. Проводится краткий анализ информации о составе и состоянии земель заказника в его современных границах.

THE MODERN BORDERS, STRUCTURE AND CONDITION OF THE AREA OF THE STATE BOTANICAL RESERVE OF REGIONAL VALUE «UJNOTAEJNIJ» (TOMSK RIGION, RUSSIAN FEDERATION)

N.M. SEMENOVA, M.S. POPOVA

In the article current information about the boundaries and areas of state botanical reserve «Ujnotaejnij» in the Tomsk region are described. The brief analysis of the information on the structure and state of lands reserve in its modern borders is carried out.

Для сохранения малонарушенных таежных ландшафтов на территории Западной Сибири используются разные формы территориальной охраны природы. Ограничение хозяйственной деятельности в рамках заказного или заповедного режимов позволяет сохранить в качестве эталона типичные южно-таежные комплексы, их генетический фонд, проводить систематические исследования динамики природных процессов по программе долговременного геоэкологического мониторинга.

Организованный на территории Томской области ботанический заказник областного значения «Южнотаёжный» имеет самостоятельное значение для сохранения коренных южно-таежных лесов на юго-востоке Западной Сибири и должен рассматриваться как пространственный резерв для создания на его базе государственного природного заповедника.

Пихтовый ботанический заказник «Южнотаежный» был создан в 1984 г. в Тегульдетском районе Томской области и целиком размещался на землях лесного фонда, включая следующие его участки:

– Малиновское лесничество Зырянского лесхоза – кв. 112, 113, 132, 133;

– Четское лесничество Тегульдетского лесхоза – кв. 31, 32, 35, 36, 47, 48.

Общая площадь заказника на момент создания составляла 4039 га, в том числе:

– леса I группы – 2274 га;

– леса III группы – 1 765 га.

В последующем при проведении новых лесоустройств на юго-востоке Томской области границы лесхозов были приближены к границам административных районов, и таким образом вся территория ботанического пихтового заказника оказалась в составе земель Тегульдетского лесхоза. Проведение последнего лесоустройства Тегульдетского лесхоза с учетом перспектив создания пихтового заповедника привело к изменению нумерации лесных кварталов в районе размещения заказника. Кроме того, произошедшее в процессе лесоустройства уточнение контура запретной нерестовой полосы лесов по берегам р. Четь привело к некоторому изменению границ существовавшей в тот период схемы квартальной сетки. Таким образом, территория ботанического пихтового заказника в настоящее время ни по описанию границ, ни по размерам занимаемой площади не будет соответствовать пихтовому заказнику на момент его создания. Изменение условий природопользования в районе размещения заказника вместе с изменением системы управления особо охраняемыми природными территориями на региональном уровне привели к постановке справедливых вопросов о легитимности данного заказника в настоящее время.

Обоснование актуальности функционирования специализированного пихтового заказника в современных социально-хозяйственных и правовых условиях для положительного решения вопроса о дальнейшем его сохранении на территории Томской области явилось целью проведенных по заказу администрации области исследований, в круг задач которых входило определение современных границ, состава и состояния земель территории ботанического заказника «Южнотаёжный».

В привязке к современной схеме лесоустройства территория ботанического заказника, предназначающегося для сохранения пихтовых древостоев по р. Чети, находится в пределах Четского и Тонгульского урочищ Четского участкового лесничества Тегульдетского лесничества. В состав заказника необходимо включить участки лесного фонда по обоим берегам р. Чети ниже по течению от с. Четь-Конторка (таблица), в том числе:

– Четское урочище – кварталы 31 и 32;

– Тонгульское урочище – часть квартала 2, кварталы 20 и 25, часть квартала 28, кварталы 29 и 30.

Целесообразная для утверждения в новых по описанию границах площадь заказника составляет 4136 га, что на 97 га больше ранее утвержденной при его создании площади.

На основании анализа плана лесонасаждений и таксационных описаний лесных кварталов, попадающих в границы пихтового заказника, были выявлены основные ландшафтные особенности отдельных его участков и состав древесных насаждений на его территории. На основании проведенных исследований установлено, что общая лесопокрытая площадь в границах заказника составляет 3 939 га, или 92,2%. Основная площадь нелесных земель в заказнике приходится на водные объекты (71,1%) и болота (9,6%).

Возраст древесных насаждений в пределах заказника в среднем составляет:

– ель – 80–90 лет;

– пихта – 80–100 лет;

– кедр – 100 лет.

В пределах квартала 26 (выд. 1–23, 37–39, 43–45, 47–49) и 30 (выд. 1–16, 19, 23–34, 36–38, 43–47, 49–51) Тонгульского урочища Четского участково-

го лесничества расположены объекты ЕГСК. Это обстоятельство, безусловно, свидетельствуют в пользу переаттестации рассматриваемого заказника. Общая площадь пробных площадей в его границах, закладка которых произведена в 1986 г., составляет 796,0 га. Состав насаждений 3П2Е2К3Б+Ос. Средняя высота пихты 22 м.

Площадь и состав земель территории пихтового ботанического заказника (по кварталам)

№ квартала	Площадь, га	Категория защитности	Запас древесины, м³	Лесопокрытая площадь, га
Четское урочище				
31	306	Леса научного или исторического значения	50 000	282
32	448	Леса научного или исторического значения	640 251	383
Тонгульское урочище				
2	73	Леса научного или исторического значения (часть квартала № 2, относящуюся к категории лесов научного назначения, рекомендуется оставить в составе заказника)	13 640	73
20	503	Запретные полосы вдоль нерестовых рек – 97 га (дополнительно включены в площадь заказника как часть общей площади квартала № 20); леса научного или исторического значения – 404 га	81 060	456
25	494	Леса научного или исторического значения	76 360	468
26	510	Леса научного или исторического значения	54 420	477
28	302	Леса научного или исторического значения – 302 га; леса хозяйственного назначения – 107 га (раньше не входили и не рекомендованы для включения в состав заказника)	69 630	302
29	421	Леса научного или исторического значения	101 520	421
30	1079	Леса научного или исторического значения	253 250	1 077
Итого	***4 136***	Общая предлагаемая при переаттестации площадь заказника	**1 340 131**	**3 939**

В процессе исследования территории заказника «Южнотаёжный» были также изучены данные по результатам обследования объектов ЕГСК и мониторинга лесопатологий в Тегульдетском лесничестве за 2006–2011 гг., в которых отражено состояние плюсовых насаждений и наличие очагов заболеваний пихты сибирской непосредственно на территории заказника и смежных с ним землях. В результате проведенного анализа установлено, что лесонасаждения в границах территории ботанического заказника являются здоровыми. Имеющиеся поражения пихты сибирской болезнями и вредителями находятся в пределах нормы. Мониторинг насаждений заказника, являющийся одной из задач его функционирования, должен предусматривать дальнейшее всестороннее изучение пихты сибирской в естественной среде обитания, включая регулярное проведение лесопатологических обследований.

Основное антропогенное воздействие на природные комплексы в районе размещения заказника связано с проведением лесозаготовок. Заготовкой леса занимаются и местные жители для собственных нужд, и крупные арендаторы лесных участков. И если граждане для личных целей выборочно используют прилегающие к населенным пунктам лесные кварталы, то аренда лесных участ-

ков в пределах земель лесного фонда охватывает весьма существенные площади, располагающиеся независимо от размещения действующих населенных пунктов, наличия и состояния дорожно-транспортной сети. Сплошные рубки леса по договорам купли – продажи в последние годы в Тонгульском урочище Четского участкового лесничества проводились на участках лесного фонда, непосредственно примыкающих к границам ботанического заказника. В Четском урочище Четского участкового лесничества мелкий отпуск древесины на корню населению для собственных нужд в последние три года производился на участке к западу от с. Четь-Конторка, примыкающем к заказнику в его северо-восточной части. Рубки леса населением осуществлялись для заготовки и дровяной, и деловой древесины. В качестве деловой древесины заготавливались в основном пихта и ель.

Неугасающий интерес к использованию лесных ресурсов Тегульдетского района с отводами крупных участков лесного фонда в долгосрочное пользование в настоящее время практически полностью исключает возможность создания некогда всерьез планировавшегося в бассейне р. Чети пихтового заповедника. В таких условиях восстановление ботанического заказника «Южнотаежный», территория которого находится пока вне сферы деятельности традиционного экстенсивного лесопользования в интенсивной форме его проявления, является очень актуальным.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

О СОЗДАНИИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ГРАНИЦАХ г. ТОМСКА

Н.М. СЕМЕНОВА

Рассматриваются основные проблемы создания особо охраняемых природных территорий в г. Томске. Приводятся краткие сведения о современном состоянии сети особо охраняемых природных территорий муниципального значения на землях Томска.

ABOUT A SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS CREATION WITHIN THE BOUNDARIES OF TOMSK, RUSSIAN FEDERATION

N.M. SEMENOVA

Central problems of the specially protected natural areas creation within the boundaries of Tomsk are considered. Summarizes the information about the current status of the specially protected natural areas system of the Tomsk municipal property.

Создание особо охраняемых природных территорий местного значения в г. Томске, определяемых соответствующими нормативными правовыми документами муниципального (городского) уровня, первоначально осуществлялось в рамках градостроительного законодательства, допускавшего возможность функционального зонирования городских земель. Причина была весьма банальной и заключалась в отсутствии правовых основ управления особо охраняемыми природными территориями местного значения вообще.

Начальный период создания особо охраняемых природных территорий муниципального значения в г. Томске был весьма сложным в организационном плане. Первые опыты учреждения особо охраняемых территорий были не всегда удачными и сопровождались не всегда логичными и последовательными решениями местных законодательных органов.

Проблема несовершенства правового поля усугублялась еще и тем, что не было четких представлений о целях и задачах создания особо охраняемых природных территорий на землях поселений. Было много вопросов по поводу состава и содержания отдельных типов или категорий особо охраняемых природных территорий. Кроме всего прочего, в качестве аргументации по поводу необходимости создания особо охраняемых природных территорий в г. Томске часто превалировал негласный институт регулирования застройки городских земель. Поэтому пространственным резервом для создания охраняемых территорий местного назначения, как правило, рассматривались участки, покрытые древесно-кустарниковой растительностью как естественного, так и культурного происхождения, включая объекты садово-парковой культуры и даже типовые объекты зеленого строительства в селитебных зонах.

В 1995 г. после довольно длительной подготовительной работы с участием научной общественности и городского Комитета охраны окружающей среды состоялся прецедент создания охраняемой территории местного или городского значения. Такая территория была создана в северо-восточной части Томска на землях, прилегающих к областной клинической больнице. В этом районе города в те годы начиналось активное жилищное и коммунально-хозяйственное строительство, и лесной массив, окружающий больничный комплекс, постепенно вырубался. Поскольку иных аргументов в пользу сохранения сосново-березового леса в окрестностях областной клинической больницы не было, главенствующей идеей создания рассматриваемой особо охраняемой территории послужило обоснование ее лечебно-оздоровительного значения. К тому времени уже вышел Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях», где в качестве одной из категорий особо охраняемых природных территорий, рекомендованных для использования на территории Российской Федерации, определялись «лечебно-оздоровительные местности и курорты».

Непосредственно под квалификацию соответствующей статьи Федерального закона участок городских лесов в районе областной клинической больницы не подходил. Однако все же была предпринята попытка научно обосновать и практически реализовать его особое защитное значение и особую роль для поддержания благоприятных санитарно-гигиенических условий в месте размещения крупного лечебно-оздоровительного учреждения областного значения.

Природоохранные инициативы по защите лесной зоны в районе областной клинической больницы были поддержаны мэрией г. Томска. Постановлением мэра г. Томска № 649-з от 06.06.1995 г. «О признании территории, прилегающей к областной клинической больнице по ул. И. Черных, землями оздоровительного назначения» в составе городских земель была выделена особая функциональная зона. Общая площадь этой зоны, включавшей участок между улицами И. Черных, Б. Куна и Мичурина, составила, по данным лесоустройства, 123 га, или всего около 1,5% от общей площади городских лесов.

В последующем целый ряд природных территорий в черте Томска был декларирован в качестве имеющих специальный охранный статус. Большей частью это были участки городских земель, покрытые древесно-кустарниковой растительностью. Как и в случае с лесными землями при областной клинической больнице, определение необходимости присвоения особого охранного статуса отдельным природным участкам на территории Томска проводилось путем соотнесения их с зонами особого функционального назначения в структуре городских земель.

Учитывая определенные особенности городской среды, в архитектурно-планировочной структуре городских земель могут выделяться зоны особо охраняемых территорий разного назначения. По решению Томской городской Думы от 22.05.2002 г. № 178 в границах г. Томска определялось три категории зон особо охраняемых территорий: зоны природоохранного назначения, зоны рекреационного назначения и зоны историко-культурного назначения. К формированию в последующем особо охраняемых природных территорий муниципального значения в Томске, естественно, наибольшее отношение имело предварительное определение зон природоохранного и рекреационного назначения.

К зонам природоохранного назначения относились городские леса, водоохранные зоны рек Томь, Ушайка, Басандайка, Киргизка и других в пределах границ г. Томска, а также земельный участок, на котором расположена Сенная Курья. Зо-

нами рекреационного назначения рассматривались городские парки, в том числе: Городской сад, сад им. А.С. Пушкина (Буфф-сад), Лагерный сад, Белое озеро, Михайловская роща, городские скверы и бульвары, Университетская роща, Сибирский Ботанический сад, березовая роща в микрорайоне Каштак.

Упуская дискуссию по поводу общего содержания или отдельных объектов зон природоохранного и рекреационного назначения, отметим следующее. Типологическое обособление природоохранных и рекреационных зон на землях городских поселений в принципе вряд ли возможно и целесообразно. В целом и тем и другим соответствуют природные территории (объекты), выполняющие какие-либо природоохранные функции в составе городских земель и одновременно несущие рекреационную нагрузку.

Однако в структуре этих земель следует различать две большие группы, или категории природных объектов. Для одной их из них особый режим природопользования уже так или иначе установлен специальными законодательными актами на индивидуальной или типовой основе в рамках водного или лесного законодательства, а также законодательства об особо охраняемых природных территориях. Это участки водоохранных зон, лесопарки и лесные дачи. К этой же категории можно отнести территории памятников природы областного значения, выделявшихся на землях Томска еще в советского время.

Другая группа объектов, не менее важных в смысле формирования разнообразия и качества окружающей среды селитебных мест, не имела дополнительной правовой защиты. Это городские парки, скверы, бульвары и прочие объекты садово-паркового строительства малых архитектурных форм или попросту зеленые насаждения.

Их положение на землях поселений довольно двусмысленно. С одной стороны, никто не отрицает их рекреационные, защитные, средообразующие, санитарно-гигиенические и прочие полезные функции. Их право на существование в составе разных функциональных зон закреплено соответствующими нормативами. Однако, с другой стороны, никакие нормативы и правила не могут гарантировать их сохранность в структуре жилых, промышленных и прочих кварталов. Факты вполне законной рубки отдельных деревьев или вырубки разных по площади участков зеленых зон в принципе исключить практически невозможно. Все это, по сути, и обусловило еще в 90-е гг. необходимость формирования муниципальных особо охраняемых территорий на основе специальной оценки и ранжирования зеленых насаждений в черте Томска по степени их ценности и функциональной значимости.

Собственно список или перечень наименований особо охраняемых природных территорий в г. Томске впервые был утвержден решением Думы г. Томска от 19.12.2006 г. № 358 «Об особо охраняемых природных территориях в г. Томске». В своей основе он унаследовал ранее декларированные зоны особой охраны с какой-либо особой ролью природной составляющей. Действующий список особо охраняемых природных территорий г. Томска из 103 наименований утвержден решением Думы города Томска от 29.05.2007 № 502 «Об особо охраняемых природных территориях в городе Томске».

В настоящее время утвержденный список особо охраняемых природных территорий г. Томска насчитывает 107 наименований. За истекший период в него включены еще четыре участка зеленых насаждений, из которых три расположены в районах новостроек, один – в старой части Томска. В результате общая площадь

особо охраняемых природных территорий г. Томска увеличилась на 12,09 га и по официальным документам сегодня составляет 3 001,35 га.

Результаты фактического формирования сети особо охраняемых природных территорий муниципального значения в г. Томске значительно скромнее. Список утвержденных по всей форме особо охраняемых природных территорий на данный момент состоит из 61 наименования. Общая площадь особо охраняемых природных территорий в Томске, учтенных в земельном кадастре, составляет всего 701,7 га. Эта площадь значительно меньше ожидаемой в случае реализации всего списка декларированных к созданию особо охраняемых природных территорий в Томске.

Самые крупные по площади из планируемых в Томске особо охраняемых территорий по понятным причинам пока не созданы. И это говорит о реальных перспективах дальнейшего развития сети особо охраняемых территорий по уже разработанному сценарию. Однако практика показала, что формирование системы охраняемых природных территорий на основе приоритетного внимания объектам зеленого строительства в селитебных и промышленных зонах города малоэффективно. Как минимум около 40 объектов подлежат отзыву из общего списка особо охраняемых природных территорий г. Томска как не соответствующих этому понятию. Утвержденные границы действующих особо охраняемых природных территорий не всегда актуальны и обоснованы. Общий список особо охраняемых природных территорий г. Томска подлежит тщательной ревизии, а утвержденные границы многих действующих особо охраняемых территорий требуют актуализации с учетом современной градостроительной ситуации в районах их размещения.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Н.Г. СТЕПАНЬКО

На основе методологических представлений о природопользовании, региональном природопользовании, устойчивом развитии рассматривается подход к оценке природопользования в Приморском крае как типичном представителе региона ресурсной ориентации.

METHODICAL SIDES TO ESTIMATION OF ECOLOGY OF NATURE MANAGEMENT

N.G. STEPANKO

Based on methodological representations about nature management, regional nature management and sustainable development, the approach to estimation of nature management in Primorskiy Krai as a typical representative of the region of resource orientation is under consideration in the offered work.

Исследование проведено при финансовой поддержке ДВО РАН (грант № 09-Ш-А-09-514).

Рациональное природопользование – это использование компонентов природного разнообразия, которое не приводит к его истощению. Говоря об устойчивости природопользования, мы подразумеваем неистощительность, экологическую благоприятность этого процесса. И если экологичность подразумевает отсутствие негативного влияния на окружающую среду, то, на наш взгляд, логичнее и корректнее говорить об экологичности природопользования. Для регионов ресурсной ориентации при оценке природопользования наиболее приемлемой и объективной является ресурсная концепция производственно-природных отношений, которые и являются сутью природопользования. Суть ее заключается в том, что в результате хозяйственной деятельности на определенной территории происходит не только непосредственное изъятие и использование природных ресурсов, но и их качественное и количественное изменение в результате выведения отходов в природную среду [1].

По мнению многих ученых, природопользование включает практическую деятельность, связанную либо с непосредственным использованием природных ресурсов и условий территориальных комплексов, либо с воздействием на них, которое заключается не только в вовлечении этих ресурсов и условий в экономически эффективное производство, но и предусматривает их восстановление и преобразование [2, 3, 4, 6]. Следовательно, оценку влияния территориально-производственной структуры на природную среду или производственно-природных отношений можно разбить на четыре составляющих: оценка ресурсопотребления; оценка рациональности (или экологичности) природопользования (загрязнение воды, воздуха, нарушение земель); определение соотношения в системе «нарушено – восстановлено»; интегральная оценка экологического состояния территории как результата существующего природопользования.

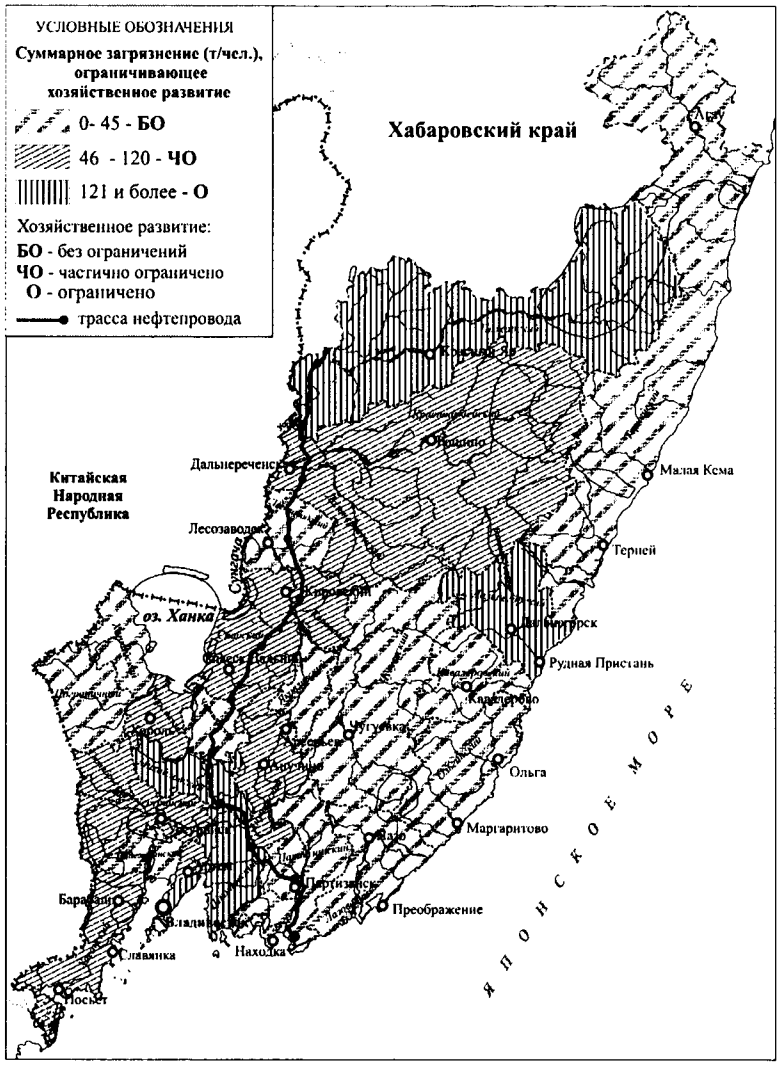


Рис.1. Экологичность природопользования в Приморском крае

Исследования вышеперечисленных составляющих на территории Приморского края показали, что после значительного спада добычи ресурсов с 2000 г. наблюдается ее подъем, но доля вывоза ресурсов превышает долю внутренней переработки. В рамках выделенных групп территориального природно-ресурсного каркаса Приморского края природные ресурсы первой и второй групп, которые являются территориями высокой обеспеченности природно-ресурсным потенциалом, территориальным природно-ресурсным центром, активно осваиваются и определяют основное отраслевое развитие промышленности края [5]. Вместе с тем такой вид ресурсов данной группы, как минеральные воды и лечебные грязи, относящиеся к рекреационному потенциалу, используются в недостаточной степени из-за медленного развития отрасли туризма, в том числе и лечебного. В последнее время увеличивается использование биологических и недревесных ресурсов, однако их степень использования не соответствует величине общего потенциала. Остальные виды ресурсов Приморского края используются соразмерно значению их относительного

ПРП. Следовательно, основную долю в создавшейся неблагоприятной экологической обстановке в Приморье составляет антропогенное воздействие промышленного производства, которое уместно (и доступно) оценивать через: степень нарушения земель (КЗ = S наруш. земель / Sземель), степень загрязнения воды (Кв = Vзагрязн. сточн. вод / Vсточн. вод), степень загрязнения воздуха (Квозд = Vзагрязн. атмосф. Выбросов / Vатм. выбросов), а Кср, рассчитываемый по формуле

$$Кср = 1/n\ (Кз + Кв + Квозд. + \ldots Kn)$$

рассматривать как индекс экологичности природопользования. Объективность такого подхода подтверждается исследованиями других ученых. Например, Д.В. Широкий считает, что «в идеале для экологически устойчивого развития необходимо, чтобы темпы прироста антропогенной нагрузки были равны нулю», что предполагает равенство уровней антропогенного воздействия и мероприятий по его снижению [6].

Исследования показали, что в формировании неблагополучного экологического состояния районов основную долю составляют загрязнение воды и воздуха. Объясняется это тем, что имеющиеся очистные сооружения (как на предприятиях, так и централизованные) технически устарели, а в некоторых районах очистка вообще не производится (например, Кировский, Красноармейский, Лазовский районы и др.). Несмотря на структурные изменения в территориально-хозяйственных образованиях составляющие производственно-природных отношений остаются неизменно низкими: анализ динамики тенденций изменений этих процессов за период 1997–2007 гг. в большинстве районов Приморья либо изменился незначительно, либо равен нулю, а в некоторых районах ситуация ухудшилась. Расчетный показатель рациональности (экологичности) природопользования (суммарное загрязнение, приходящееся на одного человека в год) может являться одним из индикаторов ограничения хозяйственного развития, который можно классифицировать следующим образом: «без ограничений» (БО), «частично ограничено» (ЧО) и «ограничено» (О) (рис. 1). Примененная градация определена ориентировочно, и возможна ее дальнейшая корректировка.

Необходимо отметить, что хотя на рис. 1 Пожарский район полностью отнесен к категории О (по всем рассматриваемым параметрам), следует рассматривать только западную часть данного района, прилегающую к п.г.т. Лучегорск, где сосредоточены угольная отрасль и энергетика. В категорию частичного или полного ограничения попали территории, где основными видами производства являются добывающие предприятия, а также предприятия по производству и распределению электроэнергии, газа и воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бакланов П.Я.* Прямые и обратные природно-ресурсные звенья в структуре территориальных систем промышленности Дальнего Востока // Экономико-географический аспект природопользования на Дальнем Востоке. Владивосток, 1979.

2. *Михайлов Ю.П.* Географические грани процесса природопользования // География и природные ресурсы. 1980. № 3.

3. *Региональное* природопользование: методы изучения, оценки, управление : учеб. пособие / под ред. П.Я. Бакланова, В.П. Каракина. М. : Логос, 2002.

4. *Родоман Б.Б.* Территориальная структура регионального природопользования // География и практика. Иркутск, 1978.

5. *Степанько Н.Г., Ткаченко Г.Г.* Оценка комплексного рационального природопользования территории (на примере Приморского края) // Материалы Международной научно-практической конференции «География: проблемы науки и образования». СПб., 2010.

6. *Широкий Д.В.* Закон рационального природопользования как метод определения устойчивого развития региона // Материалы XII региональной научно-технической конференции «Вузовская наука – Северо-Кавказскому региону». Экономика. Ставрополь : СевКавГТУ, 2008. Т. 3.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ИШИМСКОГО РАЙОНА

М.В. СУСЛОВА, Г.С. КОЩЕЕВА

Теоретически обосновано создание экологического каркаса Ишимского района. Определены основные структурные элементы каркаса. Определены важнейшие составные части политики управления природопользованием в Ишимском районе на основе создания экологического каркаса.

THE ISHIMSKY REGION'S ECOLOGICAL FRAMEWORK

M.V. SUSLOVA, G.S. KOSHCHEEVA

Creation of an ecological framework of The Ishimsky Region is theoretically proved. The basic structural elements of a framework are defined. The most important components of policy of environmental management in The Ishimsky Region on the basis of creation of an ecological framework are defined.

Цель стратегии рационального природопользования состоит в определении приоритетов природопользования и установлении режимов использования различных территорий. Она должна определять роль конкретных природных структур в сохранении и поддержании геофизических и ресурсных параметров среды. Эколого-географическая оценка территории Приишимья позволяет детализировать систему мероприятий по использованию и улучшению земельных угодий.

Структурными компонентами экологического каркаса Ишимского района, по мнению авторов, являются следующие элементы:

1. Главные ядра – природные или природно-антропогенные объекты с особо охраняемым или регламентируемым режимами природопользования (памятники природы Синицынский бор, Ишимские бугры – гора Любви, Ишимские бугры – гора Кучум и др.). Отличие главных ядер в том, что это системообразующие объекты, которые, прежде всего, формируют пространство.

2. Промышленная зона – промышленные предприятия, промышленные площадки.

3. Сельскохозяйственная зона – пашни, выгоны, пастбища и т.д.

4. Селитебная зона – жилые кварталы. Располагается по всей территории Ишимского района.

5. Зона социальной инфраструктуры – объекты социального назначения (бытового, коммунального, образовательного и т.д.). Зона рассредоточена по территории района. Выделение возможно при крупномасштабном картографировании.

6. Рекреационная зона – зона отдыха жителей района – пляжи, парки и т.д. Развита незначительно.

7. Коридоры – линейные объекты, выполняющие транспортную и соединительную функции, – реки, автодороги, железная дорога и т.д. Необходимо озеленение в целях санитарно-защитной функции.

8. Буферная зона – переходные зоны с компенсационной функцией – санитарно-защитные зоны предприятий, водоохранные зоны, посадки растений вдоль транспортных коридоров и рек и т.д.

Рациональное природопользование возможно лишь на основе учета функциональной дифференциации систем ПТК, интегрирующей роли рек и речных долин. Эффективен только дифференцированный подход к разработке природоохранных мероприятий для территорий с различной функциональной нагрузкой (сельскохозяйственные, промышленные, особо охраняемые природные территории, территории населенных пунктов с различной степенью урбанизации и пр.). Стратегии рационального природопользования на Ишимской равнине отвечает экологический каркас.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В РАЙОНЕ оз. ШОБАРКОЛЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРОИЦКОЙ ГРЭС

О.Ю. ТИЛИНИНА, Г.К. ПАРФЕНОВА

Рассматривается распределение тяжелых металлов в оз. Шобарколь в результате воздействия золошлаковых отходов в 2002–2010 гг. Отмечается неоднородное распределение элементов, обусловленное разновременностью поступления в зависимости от режима работы Троицкой ГРЭС.

GEOECOLOGICAL CONDITIONS NEAR THE LAKE SHOBARKOL AS A RESULT OF INFLUENCE OF TROTSK STATE DISTRICT POWER PLANT

O.U. TILININA, G.K. PARFYONOVA

The article considers heavy metals allocation in the lake Shobarkol due to impact of ash-and-slag wastes over the period 2002-2010. It should be noted a heterogeneous allocation of elements conditioned by time-diversification of the operating regime of the state district power plant in Troitsk.

Озеро Шобарколь находится в северной части Карабалыкского района Костанайской области Республики Казахстан. До 1980 г. оно входило в систему озер Белокаменное – Сасыкколь – Шобарколь, которые в весенний период соединялись протоками. Верховье располагалось в 7 км к северу от р. Тогузак. Протяженность протоки, соединяющей оз. Сасыкколь и Шобарколь, около 6 км. Водоток происходил только в паводковый период. В летний период сохранялись отдельные плесы, вытянутые цепочкой между озерами. Талые воды, приходящие с юга с водосборной площади, аккумулировались в озерах, далее сбрасывались по протокам в оз. Шобарколь, а затем по р. Каерак в р. Уй. Площадь, примыкающая к северо-восточной части оз. Шобарколь (около 400 га), была заболочена. Питание осуществлялось за счет выхода подземных вод на поверхность. Сток воды с заболоченной площади в оз. Шобарколь происходил круглогодично [2].

Исток р. Каерак располагался в 1,5 км к северу от оз. Шобарколь. Каерак впадает в р. Уй, протяженность реки до впадения 22 км.

В 1980 г. на базе оз. Шобарколь был создан золошлакоотвал Троицкой ГРЭС, расположенной в 20 км к югу от г. Троицка на территории Челябинской области Российской Федерации. Площадь золоотвала, включая дамбы, – 1801,5 га. При сооружении золоотвала озеро было разделено земляными дамбами на три секции, его берега обвалованы. В результате были образованы антропогенные водоемы: пруды в секциях, плесы в нагорной канаве и примыкающий к дамбе золоотвала с восточной и южной сторон Восточный водоем. Сток воды в озеро перекрыт дамбой. Талые воды, приходящие с юга и с западной водозаборной площади, накапливаются в нагорной канаве и по подземным водоносным горизонтам сбрасываются в долину р. Каерак [2].

На данный момент первая секция отработана, заполнена золой и рекультивируется. Площадь первой секции, включая дамбы, – 556,5 га. Направление рекультивации – санитарно-гигиеническое, основной целью которого является пылеподавление.

Вторая секция заполнена золой на 99%. Ее площадь, включая дамбы, – 657,1 га. Полезная площадь – 651,4 га. Пруд второй секции расположен у восточной дамбы и занимает площадь около 30 га. В настоящее время проводится техническая рекультивация второй секции. Для рекультивации используются глинистые опоки и суглинки.

Складирование золы производится в третью секцию. Площадь третьей секции, включая дамбы, – 583,4 га. Полезная площадь составляет 578,7 га. Большая часть третьей секции (около 300 га) заполнена водой. Средняя глубина около 2,5 м. В 2007–2008 гг. в юго-западной части секции образовался золовый пляж площадью от 50 до 120 га, в зависимости от колебания уровня воды в 3-й секции. Вода в прудах золоотвала пресная.

Нагорная канава проходит с западной стороны золоотвала вдоль дамбы, ограждающей первую секцию с внешней стороны. Восточный водоем образовался в результате того, что сток воды в озеро перекрыт дамбой. Его питают атмосферные осадки и опресненные воды первого водоносного горизонта. Вода в Восточном водоеме отличается от воды в рабочих секциях золоотвала, в протоке, нагорной канаве и р. Каерак. В ней понижены концентрации ингредиентов. Относительно пресные воды способствуют гнездованию перелетных птиц и размножению карпа и сазана.

Сейчас питание озера происходит только за счет талых вод, скапливающихся в Восточном водоеме и нагорной канаве путем фильтрации через дамбы и подземные горизонты. Воды непосредственно секции золоотвала формируются путем фильтрации воды из внешних водоемов и пульпы, транспортирующейся через золошлакопровод [1]. При формировании пульпы для транспортировки золы используется пресная вода из р. Уй.

Из-за большого количества химических элементов, содержащихся в золошлаковых отходах ГРЭС, изменился химический состав воды озера и прилегающих водоемов [3]. Был проведен анализ динамики содержания тяжелых металлов в поверхностных водах золоотвала, фоновой протоке и р. Каерак с 2002 по 2010 г. Отмечено наличие свинца, меди, цинка, марганца, никеля и мышьяка. Изменение качества воды оценивается сравнением с фоновыми концентрациями.

Содержание свинца в водоемах золоотвала с 2002 по 2010 г. снижается. ПДК свинца – 0,03 мг/л. Фоновые концентрации свинца сравнительно велики – максимальная фоновая концентрация зафиксирована в 2006 г. – 0,04 мг/л. Во всех водоемах золоотвала отмечается общее снижение концентраций за исследуемый период времени. За исключением фоновых показателей, распределение концентраций свинца по годам в разных водоемах золоотвала примерно одинаковое, особенно в нагорной канаве, третьей секции и р. Каерак. Средние концентрации свинца: в нагорной канаве – 0,025 мг/л, в третьей секции – 0,019 мг/л, во второй секции – 0,018 мг/л, в Восточном водоеме – 0,02 мг/л, в р. Каерак – 0,016 мг/л, в фоновой протоке – 0,024 мг/л. Соответственно, содержание свинца в водоемах золоотвала меньше, чем в фоне.

Отмечается небольшое уменьшение содержания марганца в нагорной канаве, в фоне, Восточном водоеме, р. Каерак второй секции; увеличение – в третьей секции золоотвала за весь рассматриваемый период. ПДК марганца – 0,1 мг/л. Фоновые концентрации марганца за 2002–2010 гг. очень высокие, не ниже 0,22 мг/л. Концентрации во все годы практически во всех водоемах выше ПДК. Средние концентрации марганца: в нагорной канаве – 0,3 мг/л, в третьей секции – 0,2 мг/л,

во второй секции – 0, 17 мг/л, в Восточном водоеме – 0, 1 мг/л (2008 – 2010 гг.), в р. Каерак – 0,13 мг/л и в фоновой протоке – 0,8 мг/л.

Максимальные концентрации меди за 2002–2010 гг. зафиксированы в 2003 в фоне, а минимальные – в 2002 и 2010 гг. – 0 мг/л и > 0,001 мг/л соответственно. ПДК меди – 1 мг/л. Превышений ПДК за рассматриваемый период не наблюдалось. Средние концентрации меди за период наблюдений очень низкие: максимальная в фоновой протоке – 0,08 мг/л, в остальных водоемах – около 0,01 мг/л. Средние концентрации меди в фоне несколько превышают содержание меди в р. Каерак и в водоемах золоотвала. Сильных повышений концентрации меди в рабочих секциях золоотвала нет.

Максимальные концентрации цинка за 2002–2010 гг. отмечаются в фоне – 0,86 мг/л в 2004 г. и в нагорной канаве – 0,07 мг/л в 2007 г. Минимум же – 0 мг/л в фоне в 2007–2008 гг. и во второй секции, р. Каерак, нагорной канаве – в 2008 г. ПДК цинка – 1 мг/л. Превышение ПДК за весь период наблюдений не зафиксировано.

Концентрации никеля с 2002 по 2010 г. снижается. ПДК никеля – 0, 1 мг/л. Максимум концентрации никеля за 2002–2010 гг. зафиксирован в 2002 г. в третьей секции золоотвала и составляет 0,013 мг/л, а минимум – в 2006, 2007 и 2009 гг. в фоновой протоке, в 2007 г. – во второй секции и в 2008 и 2010 гг. – в Восточном водоеме, и равен < 0,001 мг/л. Превышений ПДК за период исследования не отмечалось.

Содержание мышьяка с 2002 по 2010 г. увеличивалось в р. Каерак, нагорной канаве и третьей секции золоотвала. Содержание мышьяка во второй секции снижается, а в фоне остается на том же уровне. ПДК мышьяка – 0,05 мг/л. Максимальные концентрации мышьяка за 2002–2010 гг. – вторая секция в 2005 г. до 0,12 мг/л, минимальные – < 0,01 мг/л в 2002, 2005, 2006, 2009 и 2010 гг. в фоновой протоке, в 2009 г. – во второй секции и в Восточном водоеме.

В водоемах золоотвала по отношению к фону увеличивается концентрация свинца, меди, мышьяка, никеля, уменьшаются – марганца, цинка.

Снижение концентрации практически всех элементов в 2003 г. связано с временной остановкой работы золоотвала. Это отразилось и на концентрациях 2004–2005 гг., которые во всех водоемах золоотвала возросли. В водах рабочих секций золоотвала повышаются концентрации свинца, марганца, мышьяка за счет их содержания в пульпе. Высокое содержание свинца и марганца в фоне связано с высокими кларками этих элементов в подстилающих породах. До 2006 г. максимальные концентрации отмечались во второй секции золоотвала, так как она являлась основной рабочей. С 2007 г. основной рабочей является третья секция. Сброс пульпы во вторую секцию полностью прекращен в марте 2010 г. В 2009–2010 гг. в связи с засушливым летом увеличилось содержание тяжелых металлов в водоемах золоотвала. Понижения и увеличение концентраций различных металлов в отдельные годы связано с их концентрацией в пульпе.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бондарев А.А. К* вопросу формирования химического состава воды золоотвала // Тезисы докладов 2-го Международного симпозиума по геохимии природных вод. Ростов н/Д, 1982.

2. *Отчет* о проведении производственного экологического мониторинга воздействия на окружающую среду золоотвала Троицкой ГРЭС, расположенного на территории Республики Казахстан, в Карабалыкском районе Костанайской области за 2010 г. Костанай, 2010.

3. *Пантелеев В.Г., Мелентьев В.А.* Золошлаковые материалы и золоотвалы. М. : Энергия, 1978.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ENVIRONMENTAL REGULATIONS: AN INCREASE IN COST OR AN OPPORTUNITY TO INNOVATE?

J. CHASTON

An increase in the focus on green and environmentally friendly projects is occurring on a global scale from rising levels of public scrutiny and concern over climate change. Many organisations, including those in the resources industry have taken the assumption that this focus will lead to an overall increase in costs due to stricter environmental regulations. However, views and models in regards to this issue, such as those put forward by Porter (Porter and van der Linde, 1995) offer a different viewpoint on the situation by stating that an increase in environmental regulations does not have to result in an increase in costs. The model proposes that organisations change their perception and view the regulations as an opportunity to innovate and minimise production inefficiencies. Good engineering and operating practices identified through innovation can allow significant production benefits to be achieved, along with the increased utilisation of natural resources thus reducing pollution and minimising the environmental impact.

Climate change and the environment are being subjected to increasing levels of public scrutiny and concern which has resulted in government and administrative bodies setting stricter environmental regulations on organisations. Consequently, these issues are having a significantly larger impact on the way organisations manage their operations and many are concerned that the regulations can only eventuate in an increase in cost. However, economic models, such as those put forward by Porter [4] state that the rise in environmental regulations is an opportunity for organisations to innovate with the aim of minimising production inefficiencies.

Production within industry based organisations can be measured by the effectiveness and efficiency of the processes that drive the operation. A definition for the effectiveness of a process is the degree to which stated objectives are achieved, while the efficiency refers to the utilisation of resources consumed to achieve the desired objectives. When these definitions are taken within the context of the environment and environmental regulations, they can be directly related to the use and consumption of natural resources as a process input. An example of this concept is the diesel burn rates for haul trucks operating on mine sites. The effectiveness and efficiency of the consumption of hydrocarbons as an energy source can be directly related to the performance of the engine providing power for the truck, along with a large number of engineering aspects such as haul road design and construction, all of which contribute to the overall utilisation of the natural resource.

The mining industry within Western Australia forms a significant part of the States' economy and accounts for approximately 80% of the exports. Due to its size a considerable quantity of energy is consumed by the industry, mainly in the form of hydrocarbons such as diesel, resulting in the consumption of a large portion of the natural resources available to the State. As hydrocarbons are a natural resource, only finite quantities are available for consumption which makes them very susceptible to price fluctuations through the economic drivers of supply and demand. This, along

with stricter environmental regulations has led to many mining companies turning to innovation and the implementation of good engineering practices as an avenue to increase the efficiency of their operations and allow them to remain competitive within the marketplace.

An additional issue that innovation has assisted the mining industry to overcome is that of declining ore grades. It is a reasonable assumption to say that in Western Australia the majority of shallow high grade deposits that are 'easy' to mine have been discovered and are either exhausted or are being extracted at present. This has led to the situation where ore deposits are becoming increasingly more difficult to find, are harder to extract from an engineering point of view and contain lower grades of ore. Therefore, for operations to continue the economic extraction of ore while remaining profitable, innovations coupled with good engineering practices have to be developed with the aim of maximising the utilisation of resources [2] consumed during operations and adopting a "more from less" strategy.

As mentioned previously, the mining process consumes a large quantity of energy to facilitate the extraction of material from the surface or underground workings. However, mining is inbuilt with inefficiencies due to the nature, complexity and degree of uncertainty that can abound projects. Therefore, one could conclude that an examination of the hydrocarbon life cycle [1], which is the primary source of energy for the industry, throughout the life of mining operations would enable the development of innovations and good engineering practices. The implementation of the innovations would have the potential to affect the operation from both an environmental and financial point of view. Environmental benefits would be gained by reducing the quantity of pollution being generated through increased utilisation of hydrocarbons, which would also help to reduce the impact on climate change. The financial benefits would include reduced operating costs and higher process throughputs leading to higher revenue and greater profits. A reduction in operating costs would also have an effect on the strip ratio of the project, leading to an increase in the quantity of ore available to mine and process economically.

The life of mining projects begins with the initial exploration and planning phase and extends throughout the construction, operation and closure of the mine. For each stage of the project, opportunities are available to innovate to maximise the utilisation of energy and natural resources [3]. Ore body definition occurs during the exploration and planning phase, and is used to dictate the method of extraction and the overall mine layout. Selecting the most favourable method of extraction will result in the optimal exploitation of the deposit while the mine layout affects the haulage distance and consequent fuel burn rates of mining equipment.

Blasting plays a significant role in the operational phase by fragmenting and breaking the rock to enable it to be hauled to a mill for subsequent processing. In terms of the amount of energy being consumed to break the rock, blasting is the most effective when compared to the mechanical means employed by crushing circuits within processing plants. Consequently, optimising blasting techniques and parameters such as hole diameter, spacing and burden can save considerable amounts of energy downstream in the mining process.

Rehabilitation is an essential component of the life of the mine, and consists of returning the site to a pre-disturbed state. For waste dumps and Run of Mine pads, this is achieved by slope re-profiling and ripping, both of which can be assisted by optimising the design.

The ideas mentioned above in regards to utilising energy and natural resources form a very limited and broad list. In reality every mining operation is unique with its own set of parameters and challenges and can continually seek out new methods of increasing their efficiency. For example, Area C in the Pilbara region of WA is performing a study on stockpile rehandle and crusher feed to rectify utilisation issues currently occurring onsite that are costing the company from lost production. However, if inefficiencies within the mining process are continually addressed, the money saved through a reduction in the use of resources can be invested into research and development to further increase the overall efficiency. Through this cycle of re-investing in overall production efficiency, innovations become continuous and evolutionary and have the potential to contribute to significant reductions in cost and environmental pollution.

REFERENCES

1. *Azapagic A.* 'Assessing Environmental Sustainability: Life Cycle Thinking and Life Cycle Assessment' // Sustainable Development in Practice: Case Studies for Engineers and Scientists / eds. by A. Azapagic, S. Perdan. Wiley, Blackpool, 2011.

2. *Durucan S., Korre A., Munoz-Melendez G.* 'Mining life cycle modeling: a cradle-to-gate approach to environmental management in the minerals industry' // Journal of Cleaner Production. 2006. Vol. 14.

3. *Hake J.F., Landwehr U., Schreiber. A.* 'Integrated Analysis of Metallic Resource Flows' // The International Journal of Lifecycle Assessment. 1998. Vol. 3, № 4.

4. *Porter M.E., Linde C.* 'Green and Competitive' // Harvard Business Review, September – October. 1995.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

РАЗДЕЛ 5. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОСТАНАЙСКОГО ДИЗЕЛЬНОГО ЗАВОДА

Г.К. БАУБЕКОВА, В.В. КОВАЛЬ, К.И. ОМАРОВА

Рассматриваются современное состояние и перспективы развития ОАО «АгромашХолдинг» – Костанайского дизельного завода.

CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF KOSTANAIDIESEL PLANT

G.K. BAUBEKOVA, V.V. KOVAL, K.I. OMAROVA

This article describes thecurrent state and developmentprospectsof «AgromashHolding» – Kostanai diesel plant.

ОАО «АгромашХолдинг» – Костанайский дизельный завод – филиал ОАО «АгромашХолдинг», крупнейшего холдинга в сельскохозяйственном машиностроении стран СНГ. ОАО «АгромашХолдинг» является российской компанией, объединяющей в своей структуре несколько промышленных предприятий, в том числе Костанайский дизельный завод (Казахстан), ОАО «ПО Красноярский завод комбайнов», ОАО «Волгоградский гракторный завод», ОАО «ПО Алтайский моторный завод», ОАО «Орловский завод комбайнов», «Лозовский комбайновый завод». Продукцию предприятий, входящих в холдинг, составляют различные виды сельскохозяйственной техники, в том числе комбайны, жатвенные части, дизельные двигатели, тракторы.

Костанайский дизельный завод (КДЗ) был основан в 1982 г. Строительство завода стало возможным благодаря личному участию Президента Республики Казахстан Нурсултана Назарбаева.

Технологическое оборудование завода было закуплено в развитых европейских, восточно-европейских странах и странах СНГ с учётом изготовления деталей и узлов лицензионных двигателей воздушного охлаждения до 70% на КДЗ. На предприятии были установлены 23 автоматические линии производства Германии, автоматизированный литейный комплекс с оборудованием из Японии и Италии. В 1992 г. были введены производственные мощности завода на шесть тысяч дизельных двигателей в год. В остальном проект был выполнен на 85%. За период

с 1992 по 1994 г. в процессе наладки и испытания оборудования завода было выпущено в общей сложности 405 двигателей.

В апреле 2003 г. Костанайский дизельный завод был приобретен российским ОАО «АгромашХолдинг». АО «АгромашХолдинг» является единственным в нашей стране промышленным предприятием, производящим в широком ассортименте сельскохозяйственную технику, в том числе зерноуборочные комбайны, зерновые сеялки, полуприцепы, двигатели, а также комплектующие узлы и запасные части к ней. Казахстанское содержание в отдельных видах производимой продукции доходит до 100%.

С 2007 года предприятие обеспечивает ССГПО комплектующими и запасными частями по заявкам служб главного механика и энергетика (пальцы, валы, втулки, звездочки, шестеренки, буксы и т.п.).

На сегодняшний день ОАО «АгромашХолдинг» серийно выпускает шесть модификаций комбайнов, 4 модели дизельных двигателей, узлы и комплектующие к дизельным двигателям, метизную продукцию и более 100 наименований запасных частей для сельскохозяйственной техники.

25 августа 2011 г. в рамках двусторонних переговоров между Президентом Казахстана Нурсултаном Назарбаевым и Президентом Республики Корея Ли Мён Бак было подписано лицензионное соглашение о запуске новой линии мелкоузловой сборки (CKD) казахстанских внедорожников южно-корейской марки SsangYong, собираемых в г. Костанае [2]. Мелкоузловая сборка SsangYong предполагает полномасштабное автопроизводство, включая сварку и покраску кузовов автомобилей, будет организована на базе костанайского завода «АгромашХолдинг». В середине 2010 г. на «АгромашХолдинге» стартовала промышленная сборка внедорожных автомобилей южно-корейского бренда SsangYong. Производство автомобилей SsangYong в г. Костанае является уникальным по многим позициям. На заводе будет производиться сборка внедорожников четырех модификаций: SsangYongKyron, SsangYongActyon, SsangYongRexton 3.2, SsangYongActyon-Sport.

Акционерное общество «АгромашХолдинг» является единственным в Казахстане промышленным предприятием, производящим автомобили марки SsangYong. В 2011 г. на предприятии реализован инвестиционный проект «Организация сборочного производства мощностью до 7500 единиц автомобилей марки SsangYong в год» общей стоимостью 2,4 миллиарда тенге. Проектная мощность: 2011 г. – 1500 автомобилей, 2015 г. – 7 500. В настоящее время на предприятии реализовывается инвестиционный проект по производству самоходных зерноуборочных комбайнов ESSIL КЗС-740 и другой сельскохозяйственной техники. Стоимость проекта – 6,7 миллиарда тенге.

Выбор в качестве партнера не слишком знакомой в Казахстане компании обусловлен несколькими причинами. Самое главное, что это машина среднего ценового сегмента и хорошего качества. Можно сказать, что чисто корейский вклад – это идея собрать хорошие европейские комплектующие в новом виде. Из четырех модификаций один автомобиль разработан англичанами, один – итальянцами, один – немцами, один – французами. Двигатель, трансмиссия, ходовая часть – от фирмы MercedesBenz.

Стоимость проекта сборки четырех видов корейских внедорожников составляет 16 млн долларов, из них 6,5 млн – стоимость сборочной линии, которые «АгромашХолдинг Казахстан» на условиях семилетнего лизинга привлек через АО «Ка-

захстанская транспортная лизинговая компания», принадлежащее Минтранскому. Остальное – собственные и заемные средства компании [1].

В настоящий момент продолжаются обсуждения с ОАО «Соллерс» о возможности производства на базе АО «АгромашХолдинг» автомобилей УАЗ в г. Костанае. Переговоры касаются проекта SKD сборки УАЗ Патриот и УАЗ Пикап. После завершения всех разрешительных процедур и получения сертификатов соответствия новый костанайский автозавод начнет серийную сборку УАЗов – автомобилей повышенной проходимости, которые востребованы для использования правоохранительными структурами, подразделениями МЧС, станциями скорой помощи, а также в отдаленных населенных пунктах лесными и фермерскими хозяйствами. Реализация автомобилей будет осуществляться через текущую дистрибьюторскую сеть в Казахстане.

Южно-корейский автопроизводитель SsangYong MotorCo. рассматривает Казахстан в качестве стратегического партнера исходя из выгодного логистического расположения Костанайской области и в целом Казахстана.

Таким образом, АО «АгромашХолдинг Казахстан» является значимым и важным объектом в машиностроительной индустрии Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Флинк О.* От Енисея до SsangYong // Эксперт Казахстан. 2011. № 1–4 (283).

2. *Материалы* региональной научно-практической конференции «Казахстан в условиях индустриально-инновационного развития», посв. 20-летию Независимости Республики Казахстан. Костанай, 2011.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА СИБИРИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ

В.А. БЕЗРУКИХ, О.Ю. ЕЛИН, О.В. АНТОНЕНКО

Обозначены основные аспекты современной организации аграрного сектора Сибири в связи с переходом на новые условия хозяйствования.

MODERN PROBLEMS THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF SIBERIA IN THE CONDITIONS OF TRANSITION TO A MARKET ECONOMY

V.A. BEZRUKIH, O.YU. ELIN, O.V. ANTONENKO

In the article the main aspects of the modern organization of the agrarian sector of Siberia in connection with transition to new conditions of management.

Развитие рыночной экономики РФ в значительной мере ассоциируется с освоением природных ресурсов Сибири – территорий со сложными экстремальными природными условиями, нередко удаленных от уже сформировавшихся центров и малозаселенных. В соответствии со сложившимися традициями специфика их хозяйственного освоения рассматривается, как правило, под индустриальным углом зрения без соответствующего анализа возможностей аграрного сектора с позиций формирования целостного народнохозяйственного комплекса, состоящего из сложной системы взаимосвязанных отраслевых и территориальных звеньев.

Подобные традиции можно объяснить ярко выраженной континентальностью климата Сибири, характеризующегося низкими зимними температурами, краткостью переходных сезонов года, повышенной возможностью заморозков в теплое время года и т.д. Конечно, на возможность культивирования различных сельскохозяйственных растений и на их урожайность влияют не только температурные условия, но и качественное состояние почв, наличие поверхностных и грунтовых вод, рельеф местности и т.д. Однако в данном случае континентальность климата выступает в качестве главного ограничителя сельскохозяйственного производства, тогда как вышеупомянутые параметры зачастую все-таки можно скорректировать.

Однако какими бы сложными ни были агроприродные условия на территории, где исторически сформировались крупные экономические центры и сравнительно большие сгустки населения, необходимость существенного повышения эффективности сибирского рискованного земледелия очевидна. Этот императив подтверждается, в том числе, нынешним глобальным экономическим кризисом, который окончательно развеял иллюзии о якобы существующем свободном рынке, при наличии которого производство продовольствия может быть сосредоточено в нескольких наиболее благоприятных регионах, обеспечивая весь остальной мир.

В «Доктрине продовольственной безопасности России», названной «одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности в среднесрочной

перспективе», а также «важнейшей составляющей демографической политики» страны *региональный подход,* – к сожалению, отсутствует. Авторы этого документа обоснованно призывают развивать межрегиональную интеграцию, более эффективно поддерживать регионы, в которых продуктов производится недостаточно, повышать транспортную доступность отдаленных регионов, создавать условия для развития объектов торговли, общественного питания и т.д. Однако в нем отсутствует анализ конкретных путей развития сельского хозяйства в условиях рискованного земледелия, умалчивается о том, что основные риски на пути решения проблем продовольственной безопасности России – вовсе не природные, а «рукотворные», связанные с зависимостью от зарубежных технологий и импортного сырья.

Недооценка возможностей сибирского растениеводства в литературе иногда «компенсируется» призывами повысить внимание к необходимости развития здесь земледелия в искусственном климате, т.е. в теплицах. Перенесение некоторых секторов сельского хозяйства (прежде всего, овощеводства) в условия искусственного климата – в супертехнологичные парниковые комплексы, действительно, могло бы помочь в решении многих проблем, однако в них нецелесообразно выращивать технические и зерновые культуры, которые, как известно, являются основой ценообразования на продукты питания. Это обстоятельство лишний раз подчеркивает актуальность исследования вопросов развития земледелия в открытом грунте.

Развивать сельское хозяйство Сибири нужно радикально и ускоренно. Местным агропромышленным комплексам как минимум необходимо вернуть прежний потенциал, генеральное же направление в подъеме отрасли – ее последовательная научно обоснованная интенсификация, которая применительно к земледелию означает, прежде всего, повышение культуры земледелия и рациональное использование земли, использование достижений хайтека и т.д. Создание нормальной конкурентной рыночной среды, рост интенсивности, углубление специализации, правильное размещение сельскохозяйственного производства, рациональное использование природных условий и, прежде всего, основного средства производства – земли, материально-технической базы, а также трудовых ресурсов в состоянии обеспечить существенное повышение нынешней низкой экономической эффективности сельскохозяйственного производства региона [1].

Необходимость междисциплинарной разработки вопросов аграрного природопользования в условиях Сибири *актуализируется,* во-первых, тем обстоятельством, что условия перехода сельского хозяйства к рыночной экономике требуют усиления научного обоснования управления земельным фондом в составе земельного кадастра. Во-вторых, в новых социально-экономических условиях изучение и оценка агроприродного потенциала нацелены на обеспечение продовольственной безопасности региона и страны в целом.В-третьих, выделение в Сибири районов с разным уровнем агроприродного потенциала может способствовать более эффективной территориальной организации современного природопользования, определению районов первоочередного развития, привлечению дополнительных инвестиций и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гладкий Ю.Н.* Россия в лабиринтах географической судьбы. СПб. : Юридический центр Пресс, 2006. 846 с.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 1989–2010 гг.

Е.С. ГУСЕВА

Рассматриваются особенности трансформации системы сельского расселения Московской области в 1989–2010 гг. На примере Ступинского района выявляются основные факторы этого процесса.

MOSCOW REGION RURAL AREAS CHANGE DURING 1989-2010 YEARS

E.S. GUSEVA

The article examines the peculiarities of Moscow region rural areas transformation during 1989–2010 years. Stupino municipality case is used to reveal driving factors of the process.

Исследование проведено при финансовой поддержке РФФИ (грант № 10-06-00278-а).

Главным фактором, влияющим на развитие системы расселения Московской области, является её положение в пределах московской агломерации. Задачей данного исследования является выявление приагломерационных черт развития сельского расселения региона.

По предварительным результатам переписи 2010 г. численность населения Московской области составляет 6752,7 тыс. чел., из них 19,1% проживает в сельской местности. Средняя плотность сельского населения составляет 28 чел. на км^2. За период 1989–2010 гг. численность населения области практически не изменилась, увеличившись на 0,7%, при этом наблюдались разнонаправленные тенденции в первый и второй межпереписные периоды. В 1989–2002 гг. население области сократилось на 1,1%, что связано с общим ухудшением социально-экономической ситуации в области и последовавшим за ним снижением рождаемости и пр. На это же время приходится начало второго демографического перехода России. В 2002–2010 гг., в период экономического роста и возрастающей миграционной привлекательности Московской области, численность её населения увеличилась на 2%.

Значительно различалась динамика городского и сельского населения за рассматриваемые периоды. В 1989–2010 гг. численность городского населения увеличилась на 2,7%, в то время как сельского уменьшилась на 6%. Причин тому несколько. С одной стороны, естественный прирост в сельской местности сохраняется существенно ниже показателей городского населения: –6‰ в сельской местности против –4,6‰ в городах (в 2009 г.). В то же время в 1989–2002 гг. темпы роста сельской местности были выше городской: численность сельского населения сократилась лишь на 0,4%, в то время как население городов уменьшилось на 1,4%. Основной причиной является более высокая миграционная привлекатель-

ность сельской местности на данном этапе. В 2002–2010 гг. сельская местность характеризовалась убылью в 5,6%, в то время как численность населения городов увеличилась на 4%. Миграционная привлекательность сельской и городской местности фактически сравнялась (в 2009 г. сальдо миграций в городах и сельских населенных пунктах (СНП) области составило 9,7 и 9,9‰). Основной причиной убыли сельской местности являются административно-территориальные преобразования (АТП).

Имеет место как АТП городских населенных пунктов в сельские, так и наоборот. Первые значительно преобладают, особенно в период 2002–2010 гг. В связи с реформой местного самоуправления, законопроект которой был принят в 2003 г., в области имел место целый вал АТП в 2003–2004 гг. Если в 1989–2002 гг. статуса сельских жителей лишились около 5400 чел., т.е. 0,39% сельского населения области, то за период 2002–2010 гг. эта цифра увеличилась до 134 800 чел., или 9,8%. Обратные преобразования из ПГТ (поселков городского типа) в сельские населённые пункты (СНП) в 1989–2002 гг. составили лишь 0,07% всего сельского населения, а в 2002–2010 гг. – 2,5%.

Ярким примером АТП сельской местности является городской округ (ГО) Химки, 100% сельского населения которого в 2004 г. вошло в состав города. Лидерами процесса административного преобразования сельской местности являются ближайшие к Москве муниципалитеты: в ГО Балашиха сельская местность в связи с АТП сократилась на 41%, в Красногорском районе – на 29%, в Люберецком – на 61%, в Одинцовском – на 14%. Существенный прирост сельского населения за счет административных преобразований наблюдался в Рузском и Шатурском районах (27 и 51% прироста), где АТП были необходимы для проведения муниципальной реформы. В результате АТП за период 1989–2010 гг. максимальное снижение численности сельского населения наблюдалось в ряде ближайших к Москве муниципалитетов, где, казалось бы, должен наблюдаться рост сельского населения в результате активного миграционного прироста. Существенный прирост сельского населения в 1989–2010 гг. был характерен в одном случае для периферийных сельскохозяйственных районов (там, где у сельской местности не было конкуренции со стороны крупных городов с позиций привлечения мигрантов). В другом случае – для интенсивно развивающихся муниципалитетов второго пояса, где развитие городов стимулирует и развитие сельской местности – Ногинский, Раменский, Подольский районы.

Убыль сельского населения наблюдалась в районах двух типов. С одной стороны, в районах со значительными АТП. С другой стороны, в муниципалитетах востока области – Орехово-Зуевском, Воскресенском, Павлово-Посадском районах. Здесь наличие большого количества городов, с одной стороны, стимулирует отток населения из сельской местности, с другой – перехватывает поток мигрантов, которые в выборе между городом и сельской местностью выбирают первое.

В системе сельского расселения Московской области насчитывается порядка 6 120 СНП. Средний размер СНП составляет 211 чел., разреженность сети СНП – 13,5 на км^2. Среди всех регионов ЦФО Московская область на порядок выделяется и крупностью СНП, и их высокой плотностью. В 2010 г. 67% СНП Московской области относились к категории малых, в них проживало 8% населения. Более половины всего населения проживало в крупных СНП (1–5 тыс. чел.), ещё 12% – в СНП с населением свыше 5 тыс. чел. Таким образом, сельское расселение Московской области характеризуется, с одной стороны, наличием большого количества

малых СНП, с другой – концентрацией населения в крупных СНП. Происходит рост концентрации населения в СНП с населением свыше 1000 чел.: в 1989 г. в подобных СНП проживало 60% населения, в 2002 г. – 63% и в 2010 г., несмотря на масштабные административные преобразования, 63%.

Рассмотрим факторы трансформации сети СНП на примере Ступинского района Московской области. Ступинский район размещается в третьем поясе южного вектора агломерации. Крупнейшим населенным пунктом района является г. Ступино с населением 66,8 тыс. чел. Выбор Ступинского района неслучаен – в районе, который характеризуется значительным уровнем развития промышленности и высокой инвестиционной привлекательностью, положение сельского хозяйства и сельской местности также сравнительно благополучно. В то же время район достаточно удален от Москвы.

Общая численность населения района на начало 2010 г. составила 119,4 тыс. чел., доля городского населения – 71%, что значительно ниже среднего уровня по области. Общая динамика населения района с 1989 по 2010 г. характеризуется почти 4%-м сокращением. При этом в городской и сельской местности наблюдаются разнонаправленные тренды: в отличие от области в целом городское население уменьшилось на 5,4%, а сельское – наоборот, выросло на 0,8%. Одной из причин является более высокий естественный прирост в сельской местности по сравнению с городской (–4,5 и –7,8‰ соответственно в 2009 г.). Также в постсоветский период сельская местность Ступинского района оказалась более аттрактивной для мигрантов, чем города (хотя сегодня миграционный поток в город и село сравнялся).

По данным 2010 г., более 77% сельского населения района живет в СНП с численностью населения свыше 1000 чел. В то же время 79% всех СНП характеризуются как малые. Таким образом, малые СНП преобладают в сети расселения, а крупные играют главенствующую роль в концентрации населения. В период с 1989 по 2010 г. в наибольшей степени возросла доля проживающих в крупных СНП (свыше 1000 чел.), увеличившись с 58 до 77%. В остальных категориях СНП доля проживающих уменьшилась, так же как и количество этих СНП. В меньшей степени сократилось население малых СНП (с 14 до 11%). Таким образом, наиболее привлекательными для мигрантов оказались крупнейшие СНП, где было легче найти жилье, чем в городе, и, вместе с тем, бытовые условия оказались на приемлемом уровне. Небольшое сокращение проживающих в малых СНП также говорит о процессе вымирания СНП средних категорий и перехода их из средней категорию в малую.

Важным аспектом являются географические особенности динамики СНП Ступинского района. Все крупные СНП района расположены на крупных транспортных магистралях, что вместе с агломерационным эффектом способствует росту их населения. Для динамики СНП базовыми оказываются три составляющих. Во-первых, *размер*. Прирост общей численности сельского населения района был сформирован преимущественно группой крупных СНП, а вслед за ними начали увеличиваться средние СНП. Во-вторых, *экономико-географическое положение (ЭГП)*. Ряд средних и даже крупных СНП вблизи крупного центра теряет население как за счет оттока мигрантов в этот центр, так и за счет «перехвата» миграционного потока со стороны крупных соседних населенных пунктов. ЭГП также играет важнейшую роль для любых населенных пунктов в системе Московской агломерации. Несмотря на удаленность Ступинского района от Москвы (80–100 км) поток

маятниковых мигрантов из района в центр агломерации значительный. В связи с этим как для внутренних, так и для внешних мигрантов ТГП является одним из основных критериев выбора места проживания. В третьих, *локальные природные особенности* (р. Ока, зона ООПТ). Ограниченность возможностей землепользования и застройки на данных территориях повышает их привлекательность для разных категорий мигрантов. В меньшей степени оказывают влияние специализация и вид деятельности СНП (в том числе успешность сельскохозяйственного предприятия, на базе которого был сформирован населенный пункт).

Таким образом, можно выделить несколько основных черт приагломерационного развития сельского расселения. Во-первых, сельская местность характеризуется преобладающим положительным приростом населения. Основу этого прироста составляет миграционный приток населения, который находится на уровне с притоком мигрантов в города (а в 1989–2002 гг. даже опережал его). Во-вторых, значительное воздействие на развитие сельской местности оказывают административно-территориальные преобразования: около 10% сельских жителей стали горожанами в результате муниципальной реформы за 1989–2010 гг. В-третьих, сельское расселение характеризуется специфической структурой СНП: в Московской области наблюдается повышенная доля населения, проживающего в крупных СНП, и за последние 20 лет происходит дальнейший рост их доли. На локальном уровне было выявлено, что динамика СНП в пределах Московской области в большей степени зависит от размера СНП и его пространственного размещения, чем от специализации и инвестиционной активности местного бизнеса.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Б.И. МАКАРОВ

Рассмотрена динамика численности населения субъектов Сибирского федерального округа за период 1989–2010 гг., сделан долгосрочный прогноз.

ASSESSMENT AND FORECAST OF THE POPULATION OF THE SIBERIAN FEDERAL DISTRICT

B.I. MAKAROV

The dynamics of the population of subjects of the Siberian Federal District, for the period 1989м2010, made a long-term prognosis.

В российском народе состоит величество,
могущество и богатство всего государства,
а не в обширности, тщетной без обитателей
М.В. Ломоносов

Пока весь мир испытывает проблемы перенаселения, на территории России наблюдается обратный процесс. Численность населения Российской Федерации неуклонно снижается начиная с 1990-х гг. Ниже представлены итоги последних переписей населения:

– 1989 г. – 147021 тыс. человек;
– 2002 г.– 145649 тыс. человек;
– 2010 г. – 141914 тыс. человек.

Отчетливо видна отрицательная динамика, за период 1989–2002 гг. численность населения сократилась на 1 372 тыс. человек, за период 2002–2010 гг. на 3 735 тыс. человек, всего за период 1989–2002 гг. нас стало меньше на 5 107 тыс. человек! А это население пяти таких крупных городов, как Красноярск! Цель данной работы – оценить динамику изменения численности населения субъектов Сибирского федерального округа за период 1959–2010 гг.

Сибирский федеральный округ образован указом президента РФ от 13 мая 2000 г. Территория округа составляет 5 114,8 тыс. км^2, или 30% территории Российской Федерации. В состав СФО входит 12 субъектов Российской Федерации, в том числе:

– 4 республики (Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия);
– 3 края (Алтайский, Забайкальский, Красноярский);
– 5 областей (Иркутская, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская).

На территории СФО по данным переписи 2010 г., проживает 19 254,3 тыс. человек, что составляет 13,48% от всего населения России. Наиболее населенными являются Красноярский край (2 828,2 тыс. чел.), Кемеровская область (2 763,4 тыс. чел.), Новосибирская область (2 665,9 тыс. чел.) и Алтайский край

(2 419,4 тыс. чел.). Плотность населения составила 3,7 человек на 1 км^2 в 2010 г. Одним из факторов такой низкой плотности является то, что около 80 % населения Красноярского края живут к югу от Ангары – на одной десятой территории края, самого большого субъекта СФО, его площадь составляет 13,86% территории РФ и почти половину СФО. Доля городского населения – 71,1% (13 853,7 тыс. человек), сельского – 28,9% (5 400,6 тыс. человек).

На основании данных всероссийских переписей населения автором была составлена таблица и график изменения численности населения субъектов СФО, на ней наглядно видно как менялась демографическая ситуация за период с 1959 по 2010 г. (табл. 1). Данный временной период был выбран неслучайно, до 1959 г. полноценных всесоюзных переписей не проводилось, территориально большинство субъектов СФО до 1959 г. в находились в других границах, и отследить изменение численности населения за предыдущие периоды будет весьма сложно.

Таблица 1

Изменение численности населения субъектов СФО за период 1959–2010 гг. по итогам всероссийских (до 1989 г. включительно – всесоюзных) переписей населения, тыс. человек

Субъект СФО	1959 г.	1970 г.	1979 г.	1989 г.	2002 г.	2010 г.
Республика Алтай	157,1	168,2	172	190,8	202,9	206,2
Республика Бурятия	673,3	812,2	899,4	1 038,2	981,2	972,7
Республика Тыва	171,9	230,8	267,6	308,5	305,5	307,9
Республика Хакасия	411	445,8	498,4	566,8	546,1	532,3
Алтайский край	2 683,2	2 670,2	2 686,2	2 631,3	2607,4	2 419,4
Забайкальский край	1 085,5	1 210,6	1 301	1 452,4	1 227,5	1 106,6
Красноярский край	2 615,1	2 961,9	3 198,5	3 038,6	2 966,1	2 828,2
Иркутская область	1 976,4	2 313,4	2 558	2 824,9	2 581,7	2 428,7
Кемеровская область	2 786,9	2 918,3	2 958,4	3 171,1	2 899,1	2 763,4
Новосибирская область	2 298,5	2 505,2	2 620,1	2 778,7	2 692,2	2 665,9
Омская область	1 645	1 823,8	1 956,8	2 141,9	2 079,2	1 977,5
Томская область	746,8	785,7	866,7	1 045,8	1 049,8	1 043,8

В 1989 г., в момент, когда численность населения СФО достигла своего исторического пика, на территории округа проживало 21 144,8 тыс. человек, на момент переписи 2002 г. эта цифра составляла уже 20 134,9 тыс. человек. Таким образом, за период 1989–2002 гг. население СФО сократилось более чем на 1 млн человек. По итогам последней Всероссийской переписи населения, прошедшей в 2010 г., численность населения округа составила уже 19 254,3 тыс. человек. По сравнению с предыдущей переписью 2002 г. нас стало меньше на 880,6 тыс. человек, а всего за период 1989–2010 гг. численность населения сократилась на 1 890,5 тыс. человек. При таких цифрах можно смело говорить о депопуляция населения СФО и России в целом! **Депопуляция** – систематическое уменьшение абсолютной численности населения какой-либо страны или территории как следствие суженного воспроизводства населения, когда последующие поколения численно меньше предыдущих (смертность превышает рождаемость, высокая эмиграция, существуют обстоятельства, вызывающие большие потери людей, например, война) [1].

Анализируя численность населения субъектов СФО видно, что практически во всех регионах, за исключением двух – республик Алтай и Тыва – численность населения падает. По времени начала спада населения все субъекты можно разделить на 3 группы:

1. Сокращение численности населения не наблюдается.
2. Сокращение численности населения с 1979 г.
3. Сокращение численности населения с 1989 г.

К первой группе относятся республики Алтай и Тыва, в этих регионах сокращения численности населения не наблюдается. Только в Республике Тыва за период 1989–2002 гг. численность населения незначительно снизилась, но к 2010 г. практически достигла исторического максимума. В Республике Алтай за весь анализируемый период времени наблюдается стабильный рост численности населения, в среднем прирост составляет 5,6%. По итогам переписи 2010 г. прирост населения наблюдался лишь в 20 субъектах России, и эти две республики вошли в «20-ку лидеров» [2].

Ко второй группе, где сокращение численности населения наблюдается с 1979 г., относятся Красноярский и Алтайский края – одни из самых населенных субъектов СФО. В Алтайском крае численность населения сократилась за период 1979–1989 гг. на 54,9 тыс. человек, за период 1989–2002 гг. – на 23,9 тыс. человек, за период 2002–2010 гг. на 188 тыс. человек (!). Всего за период 1979–2010 гг. населения стало меньше на 266,8 тыс. человек, или на 10% от уровня 1979 г. Основной спад численности пришелся на период 2002-2010 гг., в целом же население Алтайского края сокращается со средней скоростью 8,6 тыс. человек в год. В Красноярском крае ситуация еще плачевнее, здесь численность населения за период 1979–1989 гг. уменьшилась на 150,9 тыс. человек, за период 1989–2002 гг. на 72,5 тыс. человек, за период 2002–2010 гг. на 137,9 тыс. человек. Всего за период 1979–2010 гг. население Красноярского края сократилось на 361,3 тыс. человек, или на 11,5% от уровня 1979 г. В отличие от Алтайского края уменьшение численности населения здесь протекало равномерно, и средняя скорость убыли населения составила 11,94 тыс. человек в год. Всего во второй группе за период 1979–2010 гг. численность населения сократилась на 628,1 тыс. человек, по темпам убыли населения эти регионы входят в лидеры СФО, уступая лишь Забайкальскому краю.

Третья группа, где сокращение численности населения наблюдается с 1989 г., самая многочисленная, к ней относятся Иркутская, Кемеровская, Новосибирская, Омская и Томская области, республики Бурятия и Хакасия, а так же Забайкальский край. В Иркутской области за период 1989–2002 гг. численность населения сократилась на 242,2 тыс. человек, за период 2002–2010 гг. на 153 тыс. человек, всего за период 1989–2010 гг. численность населения сократилась на 396 тыс. человек, или на 14,1% от уровня 1989 г. Скорость убыли населения составила 18,8 тыс. человек в год. Кемеровская область теряет свое население приблизительно с такой же скоростью – 19,4 тыс. человек. За период 1989–2002 гг. численность населения сократилась на 272 тыс. человек, за период 2002–2010 гг. – на 135,7 тыс. человек, всего за период 1989–2010 гг. население Кемеровской области сократилось на 407,7 тыс. человек, или на 12,9% от уровня 1989 г. На данный момент численность населения находится ниже уровня 1959 г. И в Кемеровской, и в Иркутской областях за период 2002–2010 гг. численность населения сократилась на 100 и 136 тыс. человек меньше, чем за период 1989–2002 гг.

В Республике Бурятия за период 1989–2002 гг. численность населения сократилась на 57 тыс. человек, за период 2002–2010 гг. – на 8,5 тыс. человек, всего за период 1989–2010 гг. численность населения сократилась на 65,5 тыс. человек, или на 6,3% от уровня 1989 г. Численность населения падает со средней скоростью 3,11 тыс. человек в год. Основной спад пришелся на период 1989–2002 гг., за период 2002–2010 гг. убыль населения сократилась почти в 7 раз. В Республике Хакасия численность населения за период 1989–2002 гг. сократилась на 20,7 тыс. человек, за период 2002–2010 гг. – на 13,8 тыс. человек, в целом за период 1989–2002 гг. численность населения сократилась на 34,5 тыс. человек, или на 6,1% от уровня 1989 г. Скорость убыли населения составила 1,64 тыс. человек в год.

В Новосибирской области за период 1989–2002 гг. численность населения сократилась на 86,5 тыс. человек, за период 2002–2010 – на 26,3 тыс. человек, всего за период 1989–2002 гг. численность населения сократилась на 112,8 тыс. человек, или на 4,1% от уровня 1989 г. Средняя скорость убыли населения составила 5,37 тыс. человек в год. В Омской области за период 1989–2002 гг. численность населения сократилась на 62,7 тыс. человек, за период 2002–2010 гг. – на 101,7 тыс. человек, всего за период 1989–2010 гг. убыль населения составила 164,4 тыс. человек, или 7,7% от уровня 1989 г. Средняя скорость убыли населения составляет 7,82 тыс. человек в год.

В Томской области за период 1989–2002 гг. численность населения сократилась на 26 тыс. человек, за период 2002–2010 гг. – на 6 тыс. человек, всего за период 1989–2010 гг. численность населения сократилась на 32 тыс. человек, или на 3% от уровня 1989 г. Средняя скорость убыли населения составила 1,5 тыс. человек в год. Наиболее критическая ситуация складывается в Забайкальском крае, там за период 1989–2002 гг. численность населения сократилась на 224,9 тыс. человек, за период 2002–2010 гг. – на 120,9 тыс. человек, всего за период 1989–2010 гг. численность населения сократилась на 345,8 тыс. человек, или на 23,9% (!) от уровня населения 1989 г. Средняя скорость убыли населения составила 16,46 тыс. человек.

Таблица 2

Год достижения нулевой численности населения субъектов СФО

Субъект СФО	Год нулевой численности населения
Республика Бурятия	2 309
Республика Хакасия	2 330
Алтайский край	2 247
Забайкальский край	2 072
Красноярский край	2 288
Иркутская область	2 134
Кемеровская область	2 144
Новосибирская область	2 494
Омская область	2 258
Томская область	2 227

Таким образом, демографическую ситуацию, которая складывается на данный момент в Сибирском федеральном округе, можно смело назвать катастрофической: из 12 субъектов только в 2 наблюдается положительная динамика численности населения, в остальных 10 субъектах идет убыль численности населения, причем наиболее катастрофическая ситуация сложилась в Алтайском крае, Кемеровской, Иркутской областях и в Забайкальском крае. В этих регионах численность населения за период 1989–2010 гг. сократилась на 8,1% (211,9 тыс.), 12,9% (407,7 тыс.), 14,1% (396,2 тыс.) и 23,8% (345,8 тыс.) соответственно. Если на графиках динамики численности населения по субъектам СФО построить линии тренда к кривым численности населения, а на 10 из 12 они направлены вниз, при условии сохранения нынешней демографической ситуации получим дату, когда численность населения будет равна нулю. Для различных субъектов эта дата различна и зависит от численности и скорости убыли населения. При проведении данного исследования получились результаты, представленные в табл. 2. Если брать СФО в целом, то эта дата 2216 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. URL: http://ru.wikipedia.org

2. *Предварительные* итоги Всероссийской переписи населения 2010 года : стат. сб. М. : Статистика России, 2011.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

СОЦИАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ И ФАКТОРЫ РИСКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

А.В. МАТВИЕНКО

Описываются и анализируются факторы риска, определяющие угрозу сохранению, развитию и реализации человеческого потенциала Краснодарского края. Используя составляющие понятия «человеческий потенциал», выделены основные факторы социальной угрозы для человеческого потенциала, дана характеристика каждого фактора.

SOCIAL THREATS AND RISK FACTORS HUMAN POTENTIAL OF KRASNODAR TERRITORY

A.V. MATVIENKO

In given clause the risk factors defining threat for preservation, development and realization of human potential of Krasnodar territory are described and analyzed. Using making concepts «Human potential», major factors of social threat of human potential are allocated, the characteristic of each factor is given.

Набор факторов, оказывающих воздействие на человеческий потенциал, в том числе факторов риска, определяется в зависимости от того, какие составляющие выделяются в качестве основных при раскрытии понятия «человеческий потенциал». Так, в концепции Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) ключевое значение имеют факторы, влияющие на уровень образования, ожидаемую продолжительность жизни и уровень жизни. В свою очередь, для концепции, разрабатываемой в Институте человека РАН, наиболее значимы факторы, воздействующие на телесное и душевное здоровье человека, на его готовность к семейной жизни и воспитанию детей, знания и квалификацию, адаптированность к социальной инфраструктуре общества, культурно-ценностные ориентации, наконец, на его психологическую компетентность.

Исходя из вышепредставленных концепций, нам представляется возможным выделить факторы риска, олицетворяющие социальную угрозу для сохранения, развития и реализации человеческого потенциала Краснодарского края:

– неблагополучное демографическое состояние и тенденции уменьшения продолжительности жизни и роста смертности населения;

– снижение уровня физического и психического здоровья;

– ухудшающееся положение детей, семьи, молодежи;

– неблагоприятное состояние культурно-образовательного пространства развития молодых поколений.

Перечисленные факторы риска частично связаны с общим ходом цивилизационного процесса, частично специфичны для условий быстрых социально-экономических перемен именно в нашей стране. Многие из них достаточно известны.

Тем не менее, их группировка и совокупное рассмотрение представляются необходимыми, во-первых, для текущей оценки человеческого потенциала исследуемого региона, а во-вторых, для выявления тенденций его изменения и развития.

Первостепенной угрозой развития человеческого потенциала любого региона является сокращение численности населения. Сегодняшняя демографическая ситуация в Краснодарском крае остается сложной. В настоящее время для Краснодарского края характерны: резкое падение рождаемости, старение населения и, как следствие, повышение его смертности, преобладание женщин над мужчинами, относительно невысокая продолжительность жизни.

Проблемы низкого долголетия обусловлены высокой смертностью населения Краснодарского края, особенно сверхсмертностью мужчин в трудоспособном возрасте. На первом месте в структуре смертности трудоспособного населения болезни системы кровообращения (33%), на втором – внешние причины смерти (27%), на третьем – новообразования (17%), далее – болезни органов пищеварения (8%), инфекционные болезни (5%) и болезни органов дыхания (5%) [1. С. 18].

Здоровье населения напрямую связано с ухудшающейся экологической обстановкой. Анализ ситуации по экологически обусловленным заболеваниям свидетельствует о том, что в структуре первичной заболеваемости среди населения края заболевания органов дыхания среди всех групп населения занимают первое место и составляют среди всего населения в разные годы порядка 30–35%, в 2010 г. показатель составил 38%, что является индикатором повышенной антропогенной нагрузки.

Основной экологической проблемой, влияющей на здоровье населения, является загрязнение атмосферного воздуха выбросами автотранспорта и промышленных предприятий. В 2010 г. в городах Краснодар и Новороссийск загрязнение воздуха оценивалось как высокое (III степень), а качество воздуха неблагоприятное для здоровья.

Снижение жизненного уровня многих семей края ухудшило положение детей и возможности семьи по их жизнеобеспечению, поставив тем самым под угрозу будущее человеческого потенциала региона.

Уровень младенческой смертности с 2005 по 2009 г. снизился в 1,5 раза и стал ниже среднероссийских значений в 2009 г. в 1,4 раза. Тем не менее остается острой проблема детской заболеваемости – 9%. Рост заболеваемости наблюдается по всем классам заболеваний за исключением инфекционных и паразитарных болезней.

Особыми социальными факторами риска являются безнадзорность и высокий уровень правонарушений среди детей и подростков. По официальным данным в крае в 2003 г. было 1266 безнадзорных и беспризорных детей. В 2003 г. в крае расследовано 2 587 преступлений, совершенных гражданами от 14 до 18 лет (на 35,8% больше, чем в 2002 г.). В результате в 2004 г. 340 несовершеннолетних находились в колониях, 1136 были осуждены условно [2. С. 22].

Подобная ситуация во многом обусловлена кризисом семьи, который зависит от сложного комплекса социально-экономических причин. Состояние семьи тесно связано с процессами ее формирования: заключением и прекращением браков, рождением детей. Устойчивой тенденцией в развитии семейно-брачных отношений на Кубани является уменьшение размера современной семьи. Также в крае сохраняется тенденция к увеличению числа неполных семей.

Отдельную группу факторов социального риска представляет состояние современной молодежи, пространства ее культурно-нравственного и профессионально-

го развития. В Краснодарском крае действует более 3 000 образовательных учреждений. Край выделяется позитивной динамикой развития начального и среднего профессионального образования. За 2000–2005 гг. численность учащихся начальных профессиональных учебных заведений выросла на 12%. Высшая школа развивается путем расширения филиальной сети вузов, в том числе других регионов, и ускоренного развития негосударственного платного образования. Более 27% студентов края обучаются в негосударственных вузах, а более трети вузов (96 из 126) составляют филиалы. Такая структура высшей школы негативно влияет на качество образования.

Рассмотренные факторы социального риска являются далеко не исчерпывающими весь комплекс социальных угроз человеческого потенциала Краснодарского края. Представленные факторы риска являются лишь примером комплексного подхода к рассмотрению социальных угроз человеческого потенциала на региональном уровне. Такое рассмотрение, на наш взгляд, существенно необходимо для выработки концепции национальной безопасности, поскольку человеческий потенциал и есть то, что прежде всего заслуживает защиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. *О состоянии* здоровья населения Краснодарского края в 2009 году. Государственный доклад / Под. ред. Е.Н. Редько, Н.В. Босак, М.А. Вартазарян, С.Н. Стриханова. Краснодар : ГУЗ МИАЦ, 2010.

2. *Чернявский В.В.* Проблемы безнадзорности и беспризорности несовершеннолетних (на примере Краснодарского края) // Актуальные проблемы семей в России / ред. Т.А. Гурко. М. : Институт социологии РАН, 2006.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛЬ СМЕРТНОСТИ. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

И.С. МИХНО

Проанализирован показатель смертности населения в Украине, рассчитан уровень линейной взаимосвязи показателя смертности населения и загрязнения окружающей среды. Для исследования применялась модель Гомперца – Мейекема.

INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON THE MORTALITY INDICATOR. EKOLOGICAL AND EKONOMIC MODELLING

I.S. MIKHNO

The indicator of the population mortality in Ukraine is analysed, level of linear interrelation of the population mortality indicator and environment pollution is counted. Gomperts-Meyekem's model was applied to research.

В настоящее время Украина характеризуется высоким показателем смертности населения, существенно превышающим аналогичный показатель для высокоразвитых европейских стран [1]. Причинами такого положения являются: высокий риск травматизма на производстве, на дорогах, низкий уровнь медицинского обслуживания, нежелание значительной части населения вести здоровый образ жизни и др. [2]. Анализ статистики показал, что показатель смертности имеет незначительную степень региональной изменчивости. Оказалось, что более 80% региональной изменчивости показателя смертности определяется возрастной структурой насаления (процентом нетрудоспособного населения). Кроме того, анализ позлолил выявить, что значительные отклонения (Житомирская и Черниговская области) объясняются существенным уровнем радиационного загрязнения. Что касается загрязнения как возможной причины роста показателя смертности населения, то нами просчитан уровень линейной взаимосвязи как для общего показателя регионального загрязнения, так и загрязнения на единицу площади.

Существует достаточно большое количество моделей, описывающих показатель смертности. Мы остановимся на модели Гомперца – Мейекема, которая имеет ряд преимуществ в результате логического аналитического вида и возможности модификаций. Проведенные исследования показали, что модель Гомперца – Мейекема хорошо иллюстрирует динамику смертности в стране. К сожалению, по имеющимся данным выявить экзогенную составляющую показателя смертности оказалось практически невозможным, а ее присутствие аппрокси-

мируется за счет коэффициента. В целом можно сделать следующий вывод: несмотря на незначительные различия региональных показателей смертности, преобладают общенациональные динамические тенденции роста или уменьшения уровня смертности. Причем, если в промежутке экономического падения (1990–2000 гг.) однозначно наблюдался рост смертности, то на этапе экономического роста такой однозначности уже не наблюдалось. А это значит, что рост уровня ВВП еще не сопровождается положительными сдвигами в условиях жизни, в уровне охраны труда и медицинского обеспечения. Скорее этот процесс происходит с некоторым сдвигом. Вполне возможно, что при дальнейшем развитии экологически опасных отраслей экономики ситуация изменится и загрязнение станет фактором, влияющим на уровень смертности. Однако, с другой стороны, установление чрезмерно жестких экологических стандартов негативно влияет на инвестиционную привлекательность страны и задерживает темпы экономического роста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишневський В., Александров І., Половян О. Системно-динамічне моделювання розвитку старопромислових регіонів // ЕкономікаУкраїни. 2010. № 7.

2. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення, 2001 р. URL: http://old.niss.gov.ua/book/Kachin/2-5.htm

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОНЕВОДСТВА В ИШИМСКОМ РАЙОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

М.В. СУСЛОВА

Лошадь является универсальным сельскохозяйственным животным. В Ишимском районе – крупнейшем сельскохозяйственном районе Тюменской области – коневодство развивается весьма хорошо. В статье рассмотрены перспективы развития коневодства в Ишимском районе.

HORSE BREEDING PERSPECTIVES IN THE ISHIMSKY REGION

M.V. SUSLOVA

The horse is a universal agricultural animal. In The Ishimsky Region – the largest agricultural region of The Tyumen Area horse breeding develops very well. In article perspectives of development of horse breeding in The Ishimsky Region are considered.

Ишимский район – один из крупнейших сельскохозяйственных районов юга Тюменской области. По производству сельскохозяйственной продукции район находится на втором месте в области. Здесь производится десятая часть валового объема сельскохозяйственной продукции юга области. Наряду с крупно-товарным производством работают свыше двухсот крестьянских (фермерских) хозяйств и более 12 тысяч личных подсобных хозяйств. Устойчиво развивается животноводство в личных подсобных хозяйствах.

Универсальным сельскохозяйственным животным является лошадь. На протяжении веков ее роль в социально-экономической сфере менялась в точном соответствии с изменениями уклада самой жизни. Огромная территория Западной Сибири дала возможность появиться большому количеству пород и обогатило практику разведения лошадей. В Ишимском районе выделялись два основных географических направления разведения лошадей: степное и лесное. Степное коневодство направлено на выведение лошадей в транспортных целях. Лесное коневодство занималось селекцией мясных пород лошадей. Сопутствующее коневодству приготовление кумыса, продуктов из конины распространенно у казахов Ишимского района.

На данный момент на территории района поддерживается племенное коневодство. Первый и единственный в Тюменской области конезавод «Орловский фаворит» был создан в 2001 г. при поддержке областной администрации в селе Гагарино Ишимского района. В 1997 г. предприятию по обслуживанию сельхозтехники за долги привезли трех лошадей с Шадринского конного завода. Привезенные животные были рысаками орловских кровей (универсальная порода). Сельчане решили разводить коней Орловской породы, которая уже 235 лет является гордостью России. Ныне это один из самых молодых и перспективных конезаводов России.

Существует еще два направления развития коневодства, которые пока не получили должного развития на территории Ишимского района. Первое – разведение лошадей в качестве тягловой силы. В России на селе трудится лишь 1 млн лошадей, и тягловая сила считается устаревшей. В США, например, 28 млн лошадей задействовано в сельскохозяйственном производстве, и этот показатель возрастает. Использовать же «конную тягу» с каждым годом становится все выгоднее. Чистокровный тяжеловоз стоит порядка 50 тыс. рублей, на корм уходит порядка 30 тысяч. То есть перевозке грузов до 500 кг лошадь обходится минимум в 5–7 раз дешевле тракторной техники. Второе направление – мясное коневодство. Конина – высококачественное диетическое мясо. Без конины не сделать качественной сырокопченой колбасы. А этого мяса на нашем рынке катастрофически не хватает. Кроме того, лошадиный навоз считается одним из лучших для удобрения почвы.

В целом, в Ишимском районе существуют перспективы развития коневодства. В условиях постоянного роста ГСМ, экономических спадов и низких доходов населения лошадь становится очень выгодным сельскохозяйственным животным.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ТРУДОВАЯ МИГРАЦИЯ В ЭКОНОМИКЕ ПРИГРАНИЧНОГО РЕГИОНА

В.Л. УШАКОВА

Рассмотрены причины привлечения иностранной рабочей силы в экономику Приморского края. Выявлены особенности в структуре занятости рабочей силы и определены её структурные сдвиги.

THE LABOUR MIGRATION IN ECONOMY OF THE BORDER REGION

V.L. USHAKOVA

The reasons of attracted foreign labour to Primorsky Krai s economy are considered. Peculiarities of structure employment of the workers are shown and its structural changes are determined.

Реализация целевых программ по дальнейшему развитию Приморского края, особенно в контексте саммита АТЭС 2012 г., предусматривает активные структурные преобразования экономики. Но дефицит трудовых ресурсов (разрушение трудового и демографического потенциала идет как за счет естественной убыли трудоспособного населения, так и его миграционного оттока) явно не достаточен для дальнейшего освоения природных ресурсов, развития экономической и поселенческой структуры и обеспечения национальной безопасности региона.

Расчёты показывают, что за счет регионального демографического потенциала ситуацию в регионе в обозримой перспективе спасти практически невозможно. Приморский край в миграционном партнерстве с регионами России не может рассчитывать на прирост населения за счет внутрироссийской миграции до тех пор, пока альтернативные доходы в других регионах остаются более высокими. За период с 2000 по 2010 г. из Приморского края выбыло в российские регионы в 9,8 раз больше мигрантов (157,9 тыс. человек), чем прибыло из стран СНГ (16,1 тыс. человек) [1]. Приток населения из стран Содружества не компенсирует миграционные потери, но его объемы постепенно снижаются. Кроме того, миграционный отток населения определяет не только численные потери, но и качественный состав населения.

Главную социально-демографическую угрозу составляет отток из региона квалифицированной части трудового потенциала в активном трудоспособном возрасте. В то же время Приморский край наполняют плохоговорящие на русском языке мигранты, не имеющие не только профессиональных навыков, но и порой даже базового начального образования. Необходима система организованного набора, при которой иностранные специалисты, знающие русский язык, въезжали бы в регионы России по приглашению работодателей на определённые рабочие места.

В сложившихся социально-экономических условиях Государственная программа «О мерах по оказанию содействия добровольному переселению в Российскую

Федерацию соотечественников, проживающих за рубежом» мало ориентирована на заселение дальневосточных территорий, и поэтому ожидать, что она будет способствовать притоку населения в Приморский край (это один из трёх пилотных районов на Дальнем Востоке), вряд ли основательно. По этой программе в регион на начало 2011 г. прибыло всего 339 человек (на Дальний Восток – 1017 человек).

Проблемы регионального рынка труда во многом носят структурный характер: при наличии безработицы (уровень безработицы в Приморском крае в 2010 г. составил 9,7%, превысив дальневосточный и среднероссийский показатель) экономика региона испытывает дефицит трудовых ресурсов по некоторым специальностям и уровню квалификации. Основная причина привлечения гастарбайтеров – несбалансированность спроса и предложения рабочей силы, вследствие чего определённая часть рабочих мест остаётся вакантной в силу непривлекательности труда и низкой заработной платы. Именно их занимают трудовые мигранты. Причём дефицит трудовых ресурсов в связи с ростом региональной экономики будет возрастать.

При привлечении дополнительной рабочей силы на дальневосточные территории необходимо учитывать ряд обстоятельств: геополитическое положение – относительная близость к наиболее крупным и динамично развивающимся центрам (КНР, Японии, КНДР, США), обусловливающая необходимость активного заселения стратегически важных территорий; значительная удалённость от центральных районов России; контактное расположение с трудоизбыточными странами Юго-Восточной Азии (КНР, КНДР, Вьетнамом и др.); более благоприятные природно-климатические условия по сравнению с прилегающей территорией Сибири; направленность отраслевого и территориального развития на перспективу.

Дальний Восток представляет собой ёмкую нишу для трудовой миграции. Для него, как и для России в целом, характерна тенденция роста использования иностранной рабочей силы, причём темпы прироста здесь значительно выше, чем в России. По данным статистики, в 2010 г. на Дальнем Востоке работали 151,6 тыс. иностранных работников, или 9,2% от всей официально привлекаемой в Россию иностранной рабочей силы, тогда как доля региона в численности населения страны – всего 4,5% [2]. Доля иностранной рабочей силы в численности населения, занятого в региональной экономике, в 1,9 раза выше (4,7%), чем по России (2,4%). По сравнению с 2000 г. число работающих мигрантов возросло в 5,7 раза и в 1,6 раза превосходит число мигрантов, прибывших в 2010 г. на постоянное место жительства. 64,1% всех трудовых мигрантов заняты в экономике приграничных территорий – Приморском и Хабаровском краях, Амурской области.

Особенность рынка труда Приморского края состоит в том, что формирование трудовой миграции осуществляется в основном за счёт граждан из стран дальнего (КНР, КНДР, СРВ) и ближнего (Узбекистан, Армения, Украина) зарубежья. По темпам роста, численности и удельному весу китайские мигранты занимают ведущее положение на рынке иностранной рабочей силы Приморского края, и их количество ежегодно увеличивается (2000 г. – 11,7 тыс. человек, 2005 г. – 23,3, 2009 г. – 43,7 тыс. человек). В 2010 г. произошло сокращение численности китайских мигрантов, что связано с уменьшением объёма квот на привлечение иностранной рабочей силы. Шире стал использоваться труд вьетнамцев, северных корейцев. Структура потока из стран СНГ всё больше смещается в сторону самых бедных и трудоизбыточных стран Центральной Азии: Узбекистана, Таджикистана, Кыргызстана. Например, в Приморском крае с 2007 по 2010 г. мигранты из Узбекистана по численности (30,9 тыс. человек) превзошли в 11 раз украинских

мигрантов (2,7 тыс. человек), долгое время лидировавших на рынке труда среди мигрантов стран Содружества.

Особое значение приобретают учебные миграции, а также миграции высококвалифицированных рабочих и специалистов, функция которых состоит в пополнении социально-профессионального слоя, обеспечивающего инновационное развитие территории.

Особенностью использования труда иностранной рабочей силы в экономике Приморского края является преобладание занятости в таких сферах экономики, как строительство (49,9%, 2010 г.), сельское хозяйство (16,5%), обрабатывающие производства (15,5%), оптовая и розничная торговля (8,2%). В период с 2000 по 2010 г. основные изменения в структуре занятости иностранных граждан произошли за счёт увеличения их в строительстве с 19,3 до 49,9%, сельском хозяйстве с 15,5 до 16,5% и сокращения в оптовой и розничной торговле. При этом существенное сокращение занятых в торговле (с 25,5 до 8,2%) произошло после введения с 1 апреля 2007 г. запретов на торговлю иностранцев на розничных рынках РФ, что непосредственно отразилось на структуре их занятости. Трудовые миграции малоквалифицированных работников оправданы, поскольку необходимы для развития отраслей, обеспечивающих инновационный комплекс края – прежде всего строительства. Если тяжёлый и неквалифицированный труд в строительстве, сельском хозяйстве, благоустройстве территорий «закрывают» китайцы, корейцы, мигранты из Центральной Азии, то проблема квалифицированных кадров остаётся открытой и наиболее острой.

Дифференциация миграционного потока, выделение квалифицированных мигрантов в особую категорию и предоставление им ряда преференций при трудоустройстве в регионы России расценивается как шаг в сторону создания продуманной, соответствующей экономическим и демографическим интересам страны миграционной политики, как шаг к упрочению положения страны на мировом рынке квалифицированных кадров. Регионы Дальнего Востока в этом вопросе сталкиваются с двумя проблемами: необходимостью повышать свою миграционную привлекательность для зарубежных специалистов, которые могли бы принести те знания и тот опыт, которого нам не хватает для создания современных производств и перехода к современным формам управления, и минимизировать потери от эмиграции собственных квалифицированных кадров. Привлекая в регион зарубежных специалистов, необходимо учитывать, что миграционный потенциал мигрантов из стран СНГ (основного на сегодня источника мигрантов для России) уменьшается. Поэтому стратегически важный регион страны – Дальний Восток – должен ориентироваться на расширение географии миграционных потоков за счёт стран дальнего зарубежья, и в первую очередь стран АТР. Участие высокоразвитых стран АТР в освоении и развитии российских восточных регионов посредством реализации крупных инвестиционных проектов, строительства жилья, объектов соцкультбыта позволит создать условия для привлечения квалифицированной рабочей силы из этих стран в регионы Дальнего Востока.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Население* Приморского края в 2001 году. Приморскстат. Владивосток, 2002; Миграция населения Приморского края в 2006 году. Приморскстат. Владивосток, 2007; Миграция населения Приморского края в 2010 году. Приморскстат. Владивосток, 2011.

2. *Использование* иностранной рабочей силы на рынке труда Амурской области в 2010 году. Амурстат. Благовещенск, 2011.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ОЦЕНКА ИНДИКАТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

В.Е. ЯКИМОВА

В статье рассматривается технология проектирования регионального устойчивого развития Республики Бурятия за период с 2000 по 2008 г. Теоретический аппарат интегральной оценки индикаторов устойчивого развития Республики Бурятия основывается на универсальных принципах проектирования в системе «природа – общество – человек», развиваемых в Научной школе устойчивого развития.

ASSESSMENT OF INDICATORS OF A SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF BURYATIYA

V.E. YAKIMOVA

In article the technology of design of a regional sustainable development of the Republic of Buryatiya from 2000 for 2008 is considered. The theoretical device of an integrated assessment of indicators of a sustainable development of the Republic of Buryatiya is based on universal principles of design in system the nature – society – the people developed at School of sciences of a sustainable development.

Мы живём в быстро меняющемся мире. Многократно возросшая за последние 200 лет мощь человечества стала слишком опасной для самих людей и всей природы на Земле. Человечество осознало, что недостаточно продуманная хозяйственная деятельность уже сейчас способна стать причиной непредсказуемых изменений для всего живого на Земле.

Для всего мирового сообщества Комиссией ООН по устойчивому развитию разработаны и предложены рамочные индикаторы устойчивого развития [6]. Предложены индексы социоприродного развития и на их основе проанализирован уровень комплексного, как материального, так и нематериального, развития стран мира [3]. Учёными Международного университета природы, общества и человека «Дубна» академиком РАЕН Б.Е. Большаковым, О.Л. Кузнецовым и др. предложены универсальные принципы проектирования устойчивого развития. Они же определяют базовый принцип проектирования устойчивого развития так: *проектируемая система должна обеспечить сбалансированное взаимодействие с окружающей средой, согласованное с законом сохранения мощности и законом развития планетарной жизни* [2]. При этом необходимо разбираться в основных терминах и определениях.

Индикаторы устойчивого развития – это показатели, которые характеризуют изменения состояния экономики, социальной сферы и окружающей среды во времени [5].

Полная мощность **N** (ТВт, ГВт, МВт, КВт, Вт) – суммарное энергопотребление за определённое время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунда).

Полезная мощность P (ТВт, ГВт, МВт, КВт, Вт) – совокупный произведённый продукт за определённое время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунда).

Мощность потерь G (ТВт, ГВт, МВт, КВт, Вт) – разность между полной и полезной мощностями за определённое время (год, квартал, месяц, сутки, час, секунда).

Качество жизни $K_{ж}$ (кВт/чел.) – это произведение нормированной средней продолжительности жизни на совокупный уровень жизни и качество окружающей среды.

Среднее нормированное время активной жизни человека $T_{и}$ – это средняя продолжительность жизни, делённая на 100 лет. Выражается в безразмерных единицах.

Совокупный уровень жизни в стране (регионе) U (кВт/чел.) – это отношение полезной мощности к численности населения страны (региона).

Качество окружающей среды q – это отношение мощности потерь предыдущего периода к мощности потерь текущего периода. Выражается в безразмерных единицах.

Валовой внутренний продукт (ВВП) – это произведение производительности труда на число работающих.

Мощность валюты $P_{р}$ – энергообеспеченность денежной единицы, определяемая отношением годового валового продукта, выраженного в единицах мощности к годовому валовому продукту, выраженному в денежных единицах и очищенного от инфляции.

Коэффициент совершенства технологий (КСТ) – это КПД открытой системы, который определяется отношением полезной мощности на выходе системы к полной мощности на её входе.

Обобщённый коэффициент совершенства технологий – это произведение качества управления на коэффициент совершенства технологий.

Основываясь на этих принципах, мы применили теоретический аппарат технологии проектирования устойчивого развития региона для анализа и расчёта индикаторов устойчивого развития Республики Бурятия [4].

Республика Бурятия – субъект Российской Федерации, входит в состав Сибирского федерального округа. Площадь республики составляет 351,7 тыс. км^2. Бурятия расположена между 98°40` и 116°55`в.д. и между 57°15` и 49°55` с.ш. Республика Бурятия расположена на стыке Центральной и Северной Азии, на рубеже взаимовлияний Тихого и Атлантического океанов. Граничит на севере с Иркутской областью, на востоке – с Забайкальским краем, на западе – с Республикой Тыва, на юге – с Монголией [1].

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Базовые индикаторы устойчивого развития Республики Бурятия

Показатель	Год								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Полная мощность, ГВт	2,9	3,35	3,63	4,1	3,9	3,7	3,7	3,6	3,4
Полезная мощность, ГВт	0,87	1	1,07	1,21	1,15	1,08	1,07	1,06	0,99
Мощность потерь, ГВт	2,03	2,35	2,56	2,89	2,75	2,65	2,63	2,54	2,41
КПД технологий	–	0,34	0,31	0,33	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28

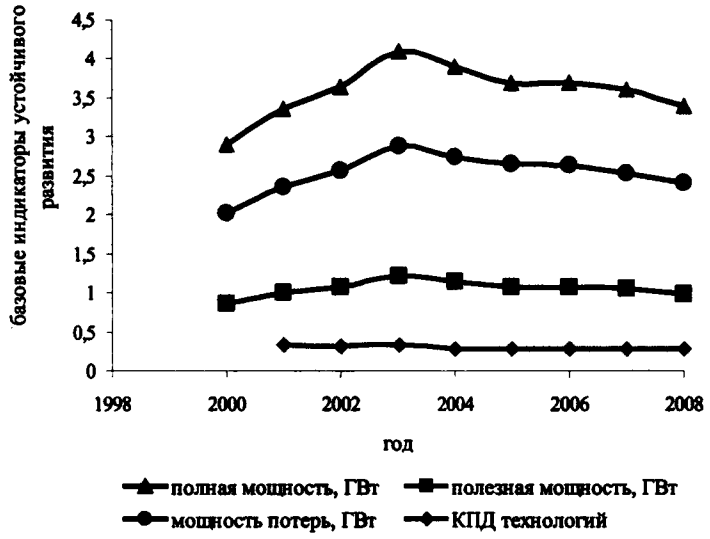


Рис. 1. Базовые индикаторы устойчивого развития Республики Бурятия

Анализ табл. 1 и рис. 1 показывает, что отмечается некоторый рост полной мощности, полезной мощности и мощности потерь в 2003 г., а после 2003 г. идет на спад. Минимальное значение отмечено в 2000 г.

Видно, что обобщенный КПД технологий Республики Бурятия за 2000–2008 гг. изменяется от 0,28 до 0,34. Среднее значение этого показателя за 8 лет составляет 0,3.

Значение полной мощности изменяется от 2,9 до 4,1 ГВт. Средняя величина полной мощности составляет 3,58 ГВт.

Полезная мощность имеет наименьшее значение в 2000 г. и составляет 0,87 ГВт, а наибольшее в 2003 г. – 1,21 ГВт. Среднее значение полезной мощности – 1,05 ГВт.

Мощность потерь изменяется от 2,03 до 2,89 ГВт. Средний показатель 2,53 ГВт.

Далее перейдем к определению дополнительных индикаторов устойчивого развития республики Бурятия. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Универсальные показатели социально-экономического развития Республики Бурятия

Показатель	Год									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Среднее
N, ГВт	2,9	3,35	3,63	4,1	3,9	3,7	3,7	3,6	3,4	3,58
P, ГВт	0,87	1	1,07	1,21	1,15	1,08	1,07	1,06	0,99	1,05
G, ГВт	2,03	2,35	2,56	2,89	2,75	2,65	2,63	2,54	2,41	2,53
КПД	–	0,34	0,31	0,33	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28	0,3
Рр, Вт/руб.	4,01	3,3	2,7	2,32	1,79	1,44	1,16	0,96	0,78	2,05
$T_м$, лет	0,6268	0,6247	0,6213	0,6125	0,6113	0,609	0,6243	0,642	0,6437	0,6239
Рэ, ГВт	–	1,139	1,125	1,353	1,092	1,036	1,073	1,044	0,952	1,101
U, Вт/чел.	0,84	0,98	1,09	1,24	1,19	1,12	1,11	1,1	1,03	1,08
q	–	1,15	1,08	1,12	0,95	0,96	0,99	0,96	0,94	1,01
Кж, кВт	–	0,7	0,73	0,85	0,69	0,65	0,68	0,68	0,62	0,7
Рпр, кВт/чел.	1,771	2,192	2,281	2,569	2,595	2,41	2,372	2,314	2,041	2,28

Анализ табл. 2 показывает, что отмечается сокращение значения таких показателей, как КПД технологий, мощность валюты, экономического могущества, качество окружающей природной среды, качество жизни. При этом увеличились значения показателей полной мощности, полезной мощности, мощности потерь, среднего нормированного времени активной жизни человека, совокупного уровня жизни, производительности труда.

В результате проведенных исследований были получены показатели основных и базовых индикаторов устойчивого развития Республики Бурятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Балдано М.Н., Бураева С.В., Бураева О.В.* Республике Бурятия 85 лет. Улан-Удэ, 2008.

2. *Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г.* Система природа – общество – человек: устойчивое развитие. М. : Дубна, 2000.

3. *Бушуев В.В., Голубев В.С., Тарко А.М.* Индикаторы социоприродного развития российских регионов. М. : ООО «ИАЦ Энергия», 2004.

4. *Кнауб Р.В.* Индикаторы устойчивого развития региона (на примере Томской области) : учеб.-метод. пособие. Томск : Курсив, 2010.

5. *Экологический мониторинг*: Состояние окружающей среды Томской области в 2003 г. Томск : Дельтаплан, 2004.

6. Рамочные индикаторы устойчивого развития, разработанные Комиссией ООН по устойчивому развитию. URL: http://esl.jrc.it\envind\un_meths\UN_ME001.htm

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

РАЗДЕЛ 6. РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА

РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ

Н.О. БАТАЛЬЦЕВА

Статья посвящена вопросам формирования рекреационных ландшафтов в городских системах. Проведено сравнение рекреационного потенциала двух городов России: Томска и Самары.

RECREATIONAL POTENTIAL OF URBAN LANDSCAPE

N.O. BATALTSEVA

This article is devoted to the formation of recreational landscapes in urban systems. A comparison of the recreational potential of the two Russian cities of Tomsk and Samara.

Рекреационный потенциал – совокупность природных условий ландшафта, оказывающая на человека положительное физическое, психическое, гигиеническое и др. воздействия [1]. В наибольшей мере проявляется во время отдыха. Кроме природных (исходных) условий в формировании рекреационного ландшафта принимают участие отдыхающие и организаторы. Объекты культурного и исторического наследия, а также рекреационная инфраструктура, управление и обслуживающий персонал являются составными частями вышеуказанных основных структурных элементов. Среди различных вариантов типологий рекреационных ландшафтов В.А. Николаев, И.А. Авессаломова и В.П. Чижова [2] выделяют рекреационные ландшафты ежедневного отдыха. К ним относят ландшафты, расположенные во всех поселениях городского и сельского типов.

Автором рассмотрен рекреационный потенциал двух российских городов Самара и Томск, проведена сравнительная характеристика природных условий, оказывающих положительное или отрицательное влияние на организм жителей. При анализе учитывались площадь, географическое положение городов, климатические особенности, геоморфологическое строение территории, наличие растительности и водных объектов.

По площади г. Самара почти в два раза больше г. Томска (соответственно 541 км^2 и 295 км^2). Города расположены в умеренных широтах северного полушария, на берегах крупных рек, давших им название. Но г. Самара находится в степной и лесостепной природных зонах, а г. Томск – на юге таежной зоны. Поэтому климат

г. Самары более мягкий: умеренно-континентальный. Среднегодовая температура +5,6°С. Осадки выпадают в течение года равномерно, составляют 557 мм/год [3]. Климат г. Томска – континентально-циклонический. Среднегодовая температура – 0,6°С, среднегодовое количество осадков – 517 мм. Основная их часть выпадает в теплый период года [4].

Оба города находятся на берегах крупных рек, но перепад абсолютных высот в г. Самаре намного превышает перепад высот в Томске. Наибольшей высотой отличается северная часть города, где располагаются Сокольи горы. Наивысшей точкой городской местности является гора Тип-Тяв – 286 м над ур. м. На юго-восток и юго-запад рельеф города снижается вплоть до минимальных высот, совпадающих с уровнем р. Самара (28 м над ур. м). Таким образом, перепад высот составляет около 260 м [5]. Для г. Томска перепад абсолютных высот достигает 70 м. В обоих городах во многих районах встречаются овраги.

Из всех компонентов ландшафта наибольшее рекреационное значение имеет растительный покров. По назначению все городские зеленые насаждения классифицируются на насаждения: общего пользования, ограниченного пользования и специального назначения.

Рекреационную роль, прежде всего, играют зеленые насаждения общего пользования. Они доступны всем жителям города: парки культуры и отдыха, центральные парки общегородского и районного значения, лесопарки и парки-заповедники, детские парки, городские сады, скверы, бульвары, насаждения на улицах и при общественных учреждениях. Насаждения общего пользования защищают пешеходов от шума, пыли, избыточной солнечной радиации, помогают улучшить условия для продолжительного и кратковременного отдыха населения и организовать массовые культурно-просветительные, политические, зрелищно-развлекательные мероприятия, занятия физкультурой и проведение оздоровительной работы среди населения.

Обеспеченность зелеными насаждениями общего пользования в исследуемых городах значительно ниже норматива СНиП 2.07 01-89* – 16 км^2. Так, на территории г. Томска расположены около 70 скверов, парков, бульваров, садов общей площадью 194,63 га [6]. Обеспеченность зелеными насаждениями общего пользования составляет 3,9 м^2 на 1 жителя. В г. Самара площадь зеленых насаждений общего пользования, приходящаяся на 1 жителя, составляет 4,88 м^2. Низкий уровень обеспеченности благоустроенными зелеными зонами несколько компенсируется близостью лесов, вплотную подходящих к застройке городов и вклинивающихся в неё. С учетом пригородных лесов на 1 жителя г. Самары приходится 142,4 м^2 зеленых насаждений [5].

В обоих городах современная планировочная организация зеленых насаждений характеризуется следующими особенностями: в центральной части городов строительство новых зеленых зон ограничено; недостаточный уровень благоустройства парков, скверов, лесопарковых зон; удаленность части лесопарковых массивов от основных транспортных связей, что затрудняет их использование в целях рекреации; отсутствует единая, планировочно связанная система зеленых насаждений городов.

В г. Томске наблюдается недостаточное развитие основных озелененных планировочных элементов – набережной вдоль рек Томи и Ушайки. В 2012 г. началось обустройство прогулочной набережной от района Лагерного сада до Коммунального моста через р. Томь.

В Самаре Волжская набережная является визитной карточкой города. По длине (около 5 км) и благоустроенности она одна из лучших в мире. Ее украшают сотни видов растений, привезенных из средней полосы России, Сибири, с Кавказа, из Средней Азии, с Дальнего Востока. Среди растений встречаются: серый орех, пенсильванская вишня, уксусное дерево, голубые и серебристые ели, акации, каштаны, пирамидальные тополя [7]. После реконструкции в 2011 г. волжская набережная стала настоящей прогулочно-рекреационной зоной.

Города выполняют множество функций, все они взаимосвязаны, и при изменении, удалении какой-либо функции нарушается сложная городская система. Одной из важных функций является рекреационная. Ее выполнение осуществляют скверы, городские парки и лесопарки – своеобразные зеленые островки природы. Также рекреационным потенциалом обладают водные объекты в городской черте (пруды, каналы, естественные водоемы). Здесь люди могут снять накопившуюся за день усталость, побыв в более или менее естественной природной обстановке. К природным условиям, влияющим на формирование рекреационных ландшафтов также можно отнести рельеф и климатические показатели.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Геоэкология и природопользование.* Понятийно-терминологический словарь / авторы-составители В.В. Козин, В.А. Петровский. Смоленск : Ойкумена, 2005.

2. *Николаев В.А., Авессаломова И.А., Чижова В.П.* Природно-антропогенные ландшафты: городские, рекреационные, садово-парковые : учеб. пособие. М. : Географический факультет МГУ, 2011.

3. *Погода* и климат – климат г. Самары. URL: http://www.pogoda.ru.net/climate/28807.html

4. *Евсеева Н.С.* География Томской области (Природные ресурсы). Томск : Изд-во Томского ун-та, 2001.

5. *Кавеленова Л.М.* Экологические основы теории и практики системы фитомониторинга урбосреды в условиях лесостепи : автореф. дис. ... д-ра биол. Наук. Самара, 2003.

6. *Материалы* Генерального плана муниципального образования «Город Томск». Официальный портал муниципального образования г. Томск. URL: http://www1.admin.tomsk.ru/pages/admin_subdiv_dsia_3_3_4_1.

7. *Самарская набережная.* URL: http://www.ru.wikipedia.org/wiki/Самарская_набережная

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ЗНАЧЕНИЕ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ)

Э.А. БАТОЦЫРЕНОВ

Статья посвящена памятникам природы Бурятии и перспективам их использования для туризма. Рассмотрены их туристско-рекреационные функции и проблемы их использования.

THE IMPORTANCE OF NATURE SANCTUARES FOR THE DEVELOPMENT OF TOURISM (ON THE EXAMPLE BURYATIA)

E.A. BATOTSYRENOV

The article is devoted to the nature sanctuares of Buryatia and the prospects of their use for tourism. We consider them tourist-recreational functions and problems of their use.

В Республике Бурятия существует развитая сеть особо охраняемых природных территорий. Заповедники: Баргузинский биосферный, Байкальский биосферный, Джергинский, где действует ограниченный режим посещения туристами; национальные парки: Забайкальский, Тункинский; 13 заказников: Энхалукский, Худакский, Улюнский, Узколугский, Тугнуйский, Прибайкальский, Муйский, Кондо-Витимский, Кижингинский, Верхне-Ангарский, Боргойский, Ангирский, Снежинский. С 1 января 2010 г. начал действовать Шумакский природный парк. Осуществляют свою деятельность 5 рекреационных местностей. Достаточно большое число памятников природы – 266 [1–3], для сравнения: в Забайкальском крае их около 60, в Иркутской области – 81 (официально утвержденных), в Республике Тыва – 12. Площадь особо охраняемых территорий 3155,9 тыс. га – 9% общей территории Бурятии.

По видам памятники природы распределяются следующим образом: 19 ландшафтных, 82 геологических, 111 водных, 25 ботанических, 9 зоологических, 20 природно-исторических. Из них официально под охраной государства находятся только 92 памятника. С 1990 г. ни один памятник природы не был официально утвержден на территории Бурятии.

Памятниками природы (как и другими региональными ООПТ) ведают ГУ «Бурприрода» при Министерстве природных ресурсов Республики Бурятия и Научно-производственный центр по охране и использованию памятников истории и культуры при Министерстве культуры Республики Буряти (природно-исторические памятники зачастую относятся и к археологическим объектам).

Нами выявлены и определены следующие туристско-рекреационные функции памятников природы (таблица): бальнеологическая, спортивно-туристическая, купально-пляжная, природно-познавательная, промысловая, рыболов-

но-охотничья, познание культуры и истории, прогулочная, сакральная. Кроме того, дана предварительная оценка использования туристами по следующим критериям: 1) используется туристами; 2) используется мало, но есть предпосылки для дальнейшего рекреационного и туристского использования; 3) туристами и рекреантами не используется и, видимо, туристского интереса не представляет.

Памятники природы Республики Бурятия и их туристско-рекреационное значение

Наименование памятника	Тип	Площадь, км^2	Административный район	Туристская и рекреационная функция	Степень рекреациионной освоенности
Билютай-Селендумская роща	бот.	0,05	Селенгинский	Промысловая, прогулочная	2
Верховье рек Ичетуя и Ира	бот.	?	Джидинский	–	3
Верховья р. Баргузин	бот.	0,2	Курумканский	–	3
Гора Хараты	бот.	1,3	Джидинский	–	3
Гора Черная	бот.	0,1	Кяхтинский	–	3
Истокская поляна	бот.	0,1	Кабанский	–	3
Лиственница-долгожитель	бот.	0,001	Тункинский	Прогулочная	2

Примечание. «–» – нет данных по площади памятника природы; не используется в рекреационных целях.

Ситуация с данным видом ООПТ далека от идеальной. Так, к сожалению, некоторые памятники природы остаются без надлежащей охраны, кроме того, правоустанавливающие документы (паспорта, охранные обязательства, учет в земельных кадастрах) не оформлены должным образом. Существуют морально-этические вопросы. Показывать ли памятники природы (особенно пещеры и наскальные рисунки)? Пускать ли туда туристов? Иногда следует ограничивать число рекреантов и не допускать распространение информации о местоположении особо чувствительных к внешнему воздействию ООПТ.

Хотя в целом существует настоятельная необходимость их выявления, описания и мониторинга состояния. Это необходимо как для развития туризма, так и для туристов. Ведь до сих пор на территории республики открываются новые пещеры, водопады [4, 5].

Одним из положительных примеров в сфере экологического образования можно отметить конкурс «100 чудес Байкала» Фонда содействия сохранению озера Байкал, который проходил в 2012 г. За пять месяцев более 3000 человек отдали свои голоса за любимые места Байкальского региона. Целью проекта являлась популяризация знаний о природе и истории Байкальского региона, привлечение внимания широкой общественности к проблемам охраны уникального водного объекта. Голосование проводилось в пяти номинациях: «Памятники природы»; «Сакральные места»; «Духовные, исторические и мемориальные памятники»; «Рукотворные реликвии»; «Живая природа и эндемики Байкала». Каждый посетитель портала имел возможность проголосовать за три объекта в каждой номинации. Итоги пока еще не подведены.

Для организованного, а не «дикого», как это у нас часто бывает, туризма необходима их паспортизация, установка информационных щитов, издание буклетов,

открыток – фото памятника природы, а на обратной стороне – описание (чем примечателен, режим охраны, рекомендуемые сроки посещения). Желателен цикл телевизионных передач о памятниках природы Бурятии.

Организованные туристы могут проводить свой общественный мониторинг – фотографировать, описывать, в случае необходимости сообщать в Интернете информацию об их состоянии и проблемных точках. Это будет их вкладом в развитие познавательного, научного, экологического и экстремального видов туризма.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Иметхенов А.Б.* Памятники природы Бурятии. Улан-Удэ : Бурят. кн. изд-во, 1990.

2. *Кислов Е.В.* Памятники природы (на примере Западного Забайкалья). Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 1999.

3. *Карта* особо охраняемых природных территорий и объектов Бурятской АССР / отв. редактор А.К. Тулохонов. Улан-Удэ : Бурятское отделение Забайкальского аэрогеодезического предприятия, 1992.

4. *Батоцыренов Э.А.* Пещеры горы Сарбадуй // Вестник Бурятского государственного университета. Сер. биол., геогр. 2010. Вып. 4.

5. *Иметхенов А.Б., Шарапстепанов Б.Д., Иметхенов О.А.* Горная Ока (география Восточного Саяна) : учеб. пособие. Улан-Удэ : Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2008.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АРЕАЛЫ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОГО ТУРИЗМА

М.А. БУЛАЕВ, А.М. КАСАТКИН

Рассматриваются структура туристско-рекреационного каркаса территории, ландшафтно-климатическая основа для развития спортивного туризма. Приведено туристское районирование ХМАО – Югры.

LANDSCAPE AND CLIMATIC AREAS OF TOURIST AND RECREATIONAL SPACE OF KHANTY-MANSI AUTONOMOUS OKRUG – UGRA WITH A VIEW OF DEVELOPMENT OF SPORTS TOURISM

M.A. BULAYEV, A.M. KASATKIN

In work the structure of a tourist and recreational framework of the territory, a landscape and climatic basis for development of sports tourism is considered. Tourist division into districts of Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra is given.

В настоящее время развитие туризма в стране, и в особенности в регионах, основывается на районировании с точки зрения туристско-рекреационного пространства. Предлагаемые схемы опорного каркаса туристско-рекреационного пространства учитывают различные аспекты туристского районирования территории; выделяют основные и второстепенные узлы развития туризма в регионе; наглядно представляют различные связи между узлами, в том числе транспортные; выделяют природные, этнографические ареалы и их взаимосвязи и т.д.

В недавнем прошлом в нашей стране одним из самых популярных и массовых видов туризма являлся самодеятельный туризм. Несмотря на то что название этого вида туризма основано на форме проведения – «самостоятельно организованный», рекреационная суть этого вида туризма основывалась на ландшафтных и климатических особенностях местности конкретного региона. В советское время была проведена большая работа по созданию «Методик категорирования спортивных маршрутов...» и «Каталогов эталонных туристско-спортивных маршрутов...». Созданы таблицы маршрутов различной сложности по видам туризма для географических стран и регионов нашей страны.

В советский период Ханты-Мансийский автономный округ входил в состав Тюменской области. Основной народнохозяйственной задачей территории являлась и является добыча нефти и газа. В целом регион не рассматривался как потенциально перспективный для развития туризма. На туристских картах Тюменской

области того времени были отмечены только лыжные и пешеходные маршруты на Приполярном Урале и водные (круизные) – по рекам Иртыш и Обь. За последние тридцать лет на территории округа построена развитая инфраструктура, в том числе используемая и для развития туризма. Значительно увеличилась численность населения, постоянно проживающего в регионе. Возросла необходимость реализации рекреационной потребности непосредственно на месте проживания. Появились пригородные рекреационные зоны, широко распространен любительский охотничий и рыболовный туризм. Происходит возрождение интереса к спортивному туризму в природной среде. Все эти и другие факторы отражены в региональной «Целевой программе развития внутреннего и въездного туризма в ХМАО – Югре на 2012–2018 гг.».

Учитывая имеющийся богатый опыт научно-методической работы в нашей стране в направлении спортивного туризма и сегодняшний вектор развития туризма на программно-целевой основе, полагаем, что при формировании опорного каркаса туристско-рекреационного пространства региона необходимо учитывать самый популярный в недавнем прошлом вид туризма – спортивный.

Территория ХМАО – Югры расположена в двух географических странах: Уральские горы и Западно-Сибирская низменность. Это является основным фактором формирования спортивно-туристских маршрутов различной категории сложности. В соответствии с «Методикой категорирования спортивных маршрутов...» нами была составлена таблица.

Максимально возможные категории сложности спортивных маршрутов на территории Югры [1]

№ п/п	Вид спортивного туризма	Приполярный Урал	Остальная часть территории Югры
1	Пешеходный	6 к.сл.	3 к.сл.
2	Горный	–	–
3	Лыжный	5 к.сл.	4 к.сл.
4	Водный	3 к.сл.	2 к.сл. (только на некоторых участках Оби и Иртыша)
5	Велосипедный	5 к.сл.	4 к.сл.
6	Авто-мото	5 к.сл.	3 к.сл
7	Спелеотуризм	–	–
8	Конный (оленный) туризм	3 к.сл.	2 к.сл.
9	Парусный туризм	–	1 к.сл.

В соответствии с «Методикой категорирования спортивных маршрутов...» *горными* считаются *маршруты*, проложенные на высоте свыше 2000 м над ур. м. Высотные отметки вершин Урала не превышают этого показателя. Соответственно, горных маршрутов на территории ХМАО, как и всего Урала, нет.

Водные маршруты. На территории ХМАО находятся десятки тысяч водных объектов, подавляющее большинство из которых пригодно для организации водных маршрутов. Возможная категория сложности: все реки на равнинной территории округа имеют 1-ю категорию сложности. Кроме того, в равнинной части на некоторых водоемах (крупных озерах и широких участках рек Обь и Иртыш) из-за высокой волны некоторые маршруты могут иметь 2-ю категорию сложности. В горах Приполярного Урала на территории ХМАО два маршрута имеют 3-ю категорию сложности. Основанием для такой оценки служат природные препятствия – пороги, шиверы, перекаты.

Лыжные маршруты на территории Югры могут иметь максимальную категорию сложности на равнинной части – до 4-й, а в горах Приполярного Урала до 6-й – высшей категории сложности. Критерием оценки в первом случае служат глубокий снежный покров и автономность маршрута. Но в большей степени именно горы Приполярного Урала привлекают туристов-лыжников. Планируются маршруты на основе преодоления точечных географических объектов (перевалы, вершины, каньоны и др.). При наличии большого количества точечных объектов туристы формируют большое разнообразие вариантов линейных маршрутов.

Пешеходные маршруты. На равнинной части округа этот вид туризма не популярен в связи с очень высокой заболоченностью, хотя по категории сложности они могут достигать 3-й категории. В приделах Приполярного Урала возможно совершать походы до 6-й (высшей) категории сложности.

Велосипедные маршруты. Также не популярны на территории Югры на сегодняшний день в связи с высокой заболоченностью. Активно осваиваются междугородние маршруты по дорогам с твердым покрытием, имеющим 1-ю категорию сложности. Тем не менее имеется ресурс с использованием территории Северного и Приполярного Урала, где можно прокладывать маршруты до 4–5-й категории сложности.

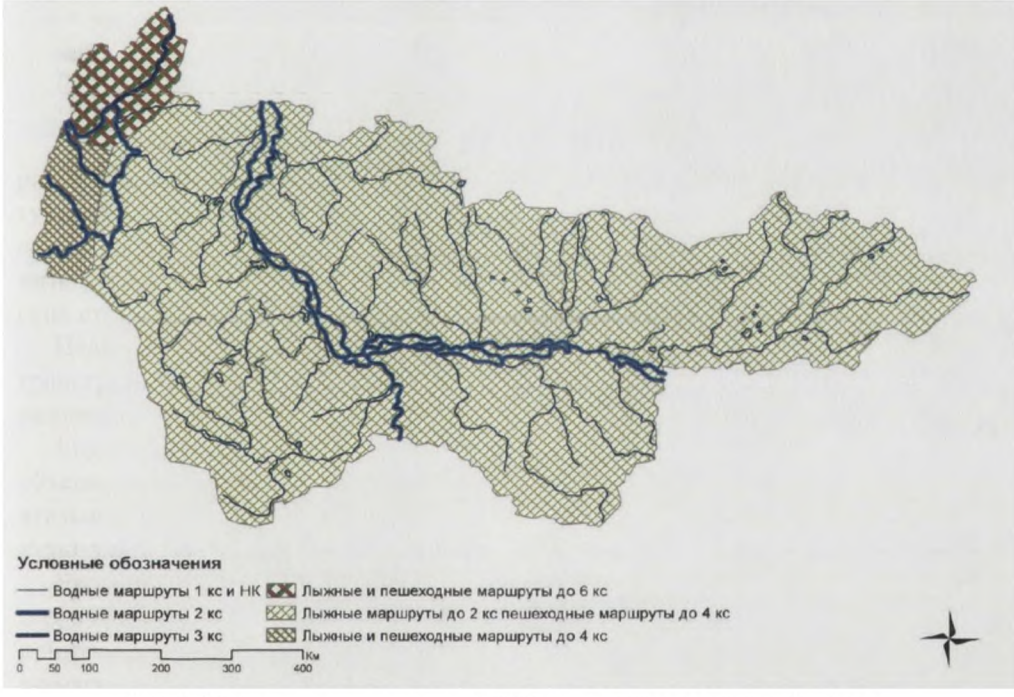


Рис. 1. Районирование территории ХМАО – Югры на основе классификации спортивных туристских маршрутов

Конные (оленные) маршруты могут иметь очень высокую привлекательность. На сегодняшний день на территории Югры нет опыта проведения таких походов. Хотя маршруты, которыми пользовались местные жители в недавнем прошлом для хозяйственных нужд, могут иметь высокую туристскую привлекательность.

Учитывая значительное различие двух географических стран – Уральских гор и Западно-Сибирской равнины, нами были составлены карты районирования территории Ханты-Мансийского автономного округа по каждому виду спортивного туризма (см. рис. 1).

При наложении этих карт получена схема районирования территории ХМАО – Югры на основе классификации спортивных туристских маршрутов. При нанесении особо охраняемых природных территорий, территорий традиционного природопользования и других ареалов произойдет значительная перегрузка схемы информацией. Возможно, при построении опорного каркаса туристско-рекреационного пространства часть ареалов следует учитывать, применяя более крупный масштаб.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Булаев М.А., Касаткин А.М.* О каркасе туристско-рекреационного пространства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Материалы бизнес-конференции «Развитие этнографического туризма в ХМАО – Югре». Ханты-Мансийск, 9–11 ноября 2011 г.

2. *Регламент* по спортивному туризму. Туристско-спортивные мероприятия, связанные с прохождением туристских маршрутов. ТССР. М., 2008.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ЕВРОРЕГИОНЕ «ТИРОЛЬ – ТРЕНТИНО»

М.М. ГРОМАЧЕНКО

Исследование посвящено анализу рекреационного потенциала приграничных регионов Италии и Австрии и возможности расширения трансграничной деятельности в сфере туризма в рамках еврорегиона «Тироль – Трентино».

RECREATIONAL POTENTIAL AND FEATURES OF TOURISM DEVELOPMENT IN THE EUROREGION «TYROL-TRENTINO»

M.M. GROMACHENKO

The study is devoted to the analysis of the recreational potential of Italian and Austrian border regions, and the possibility of expanding cross-border activities in tourism in the Euroregion «Tyrol – Trentino».

Политическая карта Европы перекраивалась на протяжении всей своей истории. Из-за этого многие экономически целостные районы, имеющие общую культуру, историю, традиции и обычаи, оказались разъединены государственными границами. Это способствовало возникновению одной из форм «малой» европейской интеграции – еврорегионов. В настоящее время в приграничных районах европейских стран существует 115 еврорегионов.

Цель работы – проанализировать особенности развития туризма в пределах трансграничных территорий на примере еврорегиона «Тироль – Трентино», образованного в 1991 г. на границах Италии и Австрии.

Еврорегион «Тироль – Трентино» представляет собой форму сотрудничества, объединяющую один австрийский и два итальянских региона. Их совместная деятельность затрагивает сферу экономики и транспорта, научных исследований, культуры, образования и туризма.

Еврорегион «Тироль – Трентино» расположен в восточной части Альпийских гор, в Доломитовых Альпах. Образовавшись 200 миллионов лет назад, сегодня Доломиты достигают высоты 3000 метров. В Доломитовых Альпах зима морозная, но мягкая, на вершинах гор снег никогда не тает. Лето относительно теплое и сухое благодаря холодному горному воздуху.

Доломитовые Альпы – настоящий перекресток культур. В I веке до нашей эры Доломиты стали частью Римской Империи, что стало поворотным событием в истории развития этой местности. Позже здесь образовалась уникальная ладинская культура. В период войн между европейскими народами последних двух столетий Доломиты на длительный период стали камнем преткновения двух мо-

нархий – Австрийской и Итальянской. Но и по сей день существует конфликт: Южный Тироль, присоединенный к Италии после Первой мировой войны, заявляет о стремлении к воссоединению с Австрией, частью которой он являлся на протяжении 600 лет (с перерывами).

Интересная, древняя и немного трагичная история региона «Тироль–Трентино» во многом сохранена благодаря местным жителям, которые чтят традиции, заботятся о природе, и, конечно же, бережно хранят старинные дома и дворцы, памятники архитектуры.

Еврорегион состоит из двух частей: Трентино-Альто-Адидже (Италия) и Тироль (Австрия). Политика двух стран в развитии туризма различна, но вместе с тем некоторые важные вопросы они решают вместе, например строительство межрегиональных трасс или создание совместного заповедника.

Трентино – регион с богатым культурным и историческим наследием. Так, в Роверето расположено футуристическое здание Музея современного искусства Тренто и Роверето. В Сан Микеле аль Адидже находится Музей обычаев и традиций, посвящённый культуре народов Трентино. Тироль является самым горнолыжным регионом Европы: на сравнительно небольшой площади разместились 120 районов катания. Федеральная земля Тироль состоит из 5 провинций: Инсбрук, Ауссерферн (долины Лехталь и Таннхейм), Оберланд (Санкт-Антон, Зельден), Унтерланд (Циллерталь, Китцбюэль) и Восточный Тироль (Доломитовые Альпы). Инсбрук дважды был столицей Зимних Олимпийских игр. В городе и его окрестностях находятся средневековые замки Амбрас, Куфштайн, Тратцберг.

В Еврорегионе «Тироль – Трентино» более 600 горных вершин, высота которых превышает 3 000 м, а пять высокогорных ледников позволяют кататься на лыжах даже летом. В 119 лыжных районах региона около 3 500 км подготовленных трасс, а 24 района предлагают подготовленную беговую лыжню общей протяжённостью 4 000 км.

Основным элементом туристской инфраструктуры еврорегиона является индустрия гостеприимства, куда следует отнести предприятия, предоставляющие услуги по размещению и питанию. Еврорегион «Тироль – Трентино» предлагает различные типы размещения: отели, молодежные хостелы, кемпинги, коттеджи, туристские деревни. В Трентино на отели приходится 62% всех средств размещения и 86% всех койко-мест (табл. 1).

Показательно, что в итальянской части Еврорегиона посещаемость трехзвездных отелей в 1,5 раза больше, чем отелей четырех- и пятизвездных. В австрийской части наиболее популярны четырех-пяти-звездные отели, на их долю приходится 53% посещений туристами (рис. 1).

Таблица 1

Количество средств размещения в еврорегионе «Тироль – Трентино»

Регион	Количество средств размещения	Доля в стране, %	Койко-место	Доля в стране, %
Италия	103 169	100	2 778 511	100
Трентино-Альто-Адидже	9 373	9,1	286 236	10,3
Австрия	65 200	100	1 093 000	100
Тироль	23 700	36,3	348 000	31,8

Примечание. Составлено автором по [2, 3].

В «Тироль – Трентино» хорошо развита транспортная сеть шоссейных и железных дорог. Помимо основной железнодорожной магистрали, проходящей по долине реки Адидже с севера на юг, в регионе есть несколько локальных железных дорог. Главный аэропорт Тироля находится в региональном центре Инсбрук. Что касается Трентино, то ближайший от административного центра Тренто аэропорт находится в Валерио Катулло Верона. Основные авиакомпании, осуществляющие пассажироперевозку: «Lufthansa», «Air Dolomiti», «Aeroflot», «Alitalia».

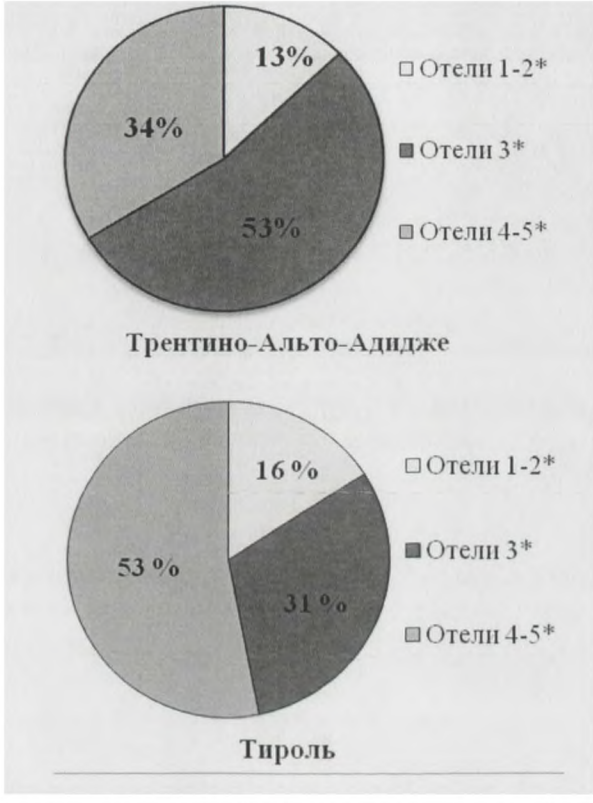


Рис. 1. Посещение туристами отелей от 1 до 5* в Трентино-Альто-Адидже и Тироле

Тироль посетило 9,3 млн человек в 2010 г., из них 12,8% – туристы из Австрии, и 87,2% – въездные туристы. В 2010 г. в Тироле отдыхало 314 140 туристов из соседней Италии, что составило 3,4% от общего числа туристов в регионе. На долю итальянцев пришлось 1,1 млн ночевок, или 2,5% от их общего числа. В среднем итальянцы останавливаются в регионе на 3,5 дня.

В Трентино-Альто-Адидже, итальянскую часть еврорегиона, было совершено 6,2 млн туристских поездок в 2009 г. Регион популярен не только среди иностранцев, но и среди местного населения. В коллективных средствах размещения в 2009 г. останавливались 52% иностранных туристов и 48% итальянцев. Иностранные туристы в среднем отдыхают 5,13 дня, а внутренние туристы чуть меньше – 4,82 дня.

Развитие туризма в еврорегионе «Тироль – Трентино» является перспективным направлением, так как этот регион сочетает в себе уникальные рекреационные

ресурсы и сформировавшуюся туристскую инфраструктуру. Вместе с тем необходимо обозначить проблемы, влияющие на формирование туристских потоков в еврорегион.

Во-первых, это климатические изменения в Альпах, которые неблагоприятно сказываются на развитии туризма: уменьшение снега на низких высотах, таяние ледников и вечной мерзлоты на вершинах.

Во-вторых, загрязнение окружающей среды: Альпийские горы, через которые проходит большая часть транспортных магистралей, очень уязвимы.

В-третьих, проблема сезонности курортов в «Тироль – Трентино». Большая часть потока туристов приходится на зимнее время. В летний сезон поток туристов падает на 15%, а количество ночевок в отелях – на 30% (табл. 2).

Таблица 2

Сезонность туризма в регионе Тироль в 2010 г.

Количество посещений			Количество ночевок		
Зимний сезон	Летний сезон	Разница между сезонами	Зимний сезон	Летний сезон	Разница между сезонами
5 008 711	4 294 939	713 772	25 235 864	17 790 565	7 445 299

Примечание. Составлено автором по [2, 3].

Еврорегиону «Тироль – Трентино» необходимо разработать стратегию, которая бы способствовала увеличению притока туристов в летний период и обеспечивала бы туризму в Альпах стабильное будущее. В настоящее время Италия и Австрия запускают проекты, которые направлены на решение данной проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грицак Е.Н. Тироль и Зальцбург. М., 2007.
2. *Сайт* Федерального института статистики Австрии. URL: http://www.statistik.at
3. *Сайт* Национального института статистики Италии. URL: http://sitis.istat.it

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Н. ДЕМЕШКО, И.А. ВЯТКИН, Т.Н. ГОРЧАКОВА

В статье представлены результаты по проектированию национального парка в Омской области. Выдвинуты предложения по оптимизации системы особо охраняемых природных территорий в Омской области.

DESIGN OF NATIONAL PARK IN THE OMSK REGION

V.N. DEMESHKO, I.A. VYATKIN, T.N. GORCHAKOVA

In article results on design of national park in the Omsk region are presented. Offers on optimization of system of especially protected natural territories in the Omsk region are brought.

В 2011 г. Омским региональным отделением РГО завершен крупный этап исследовательской работы, проводимой с 2003 г. инициативно и при поддержке субсидий губернатора Омской области и содействии администраций Муромцевского, Тарского и Горьковского муниципальных районов Омской области, Омского филиала ФБУ «ТФГИ по СибФО» – научное обоснование создания национального парка в Омской области.

В ходе работы, проведённой Омским региональным отделением в 2011 г. по проекту «Подготовка материалов комплексного экологического обследования территории проектируемого национального парка (Омская область) на государственную экологическую экспертизу», удалось выполнить основную часть поставленных задач:

– научное обоснование особой природоохранной, эколого-познавательной и рекреационной ценности обследованной территории;

– обоснование границ национального парка с краткой характеристикой земель (акваторий), предлагаемых к включению в состав национального парка с изъятием или без изъятия из хозяйственной эксплуатации;

– вариант функционального зонирования территории проектируемого национального парка и режима природопользования в масштабе 1 : 200 000, основанный на частично предоставленных данных по территории;

– состав необходимых мероприятий по охране, использованию и воспроизводству биологических ресурсов;

– описание динамики развития социально-экономической ситуации за последние 5–10 лет; социально-экономическое обоснование установления режима особой охраны на предлагаемой территории, предложения по социально-экономической перспективе района расположения национального парка;

– возможные альтернативные пути сохранения природных ресурсов и ценных объектов территории;

– общие выводы и предложения по статусу территории;

– создание ряда тематических карт территории проектируемого национального парка в масштабе 1:200 000 (карта четвертичных отложений, почвенная, ландшафтная, карта растительности, объектов историко-культурного наследия, состояния землепользования);

– составление научного отчета «Подготовка материалов комплексного экологического обследования территории проектируемого национального парка (Омская область) на государственную экологическую экспертизу».

Сверх поставленных целей была дополнительно проанализирована литература и проведены исследования по обоснованию природной и историко-археологической уникальности территории, предлагаемой для создания национального парка, построено дополнительно 6 тематических карт масштаба 1 : 200 000, что является первым, эксклюзивным материалом подобного рода для Омской области и рассматриваемой территории в частности и основным фундаментом для проектирования национального парка по госзаказу в дальнейшем.

По результатам полевых и камеральных работ 2011 г. были уточнены предлагаемые площадь национального парка – 375 тыс. га, конфигурация и прохождение границ. Уточнены и внесены изменения в функциональное зонирование. Всего выделено 6 функциональных зон: заповедная (площадь 1044 км^2), особо охраняемая (679 км^2), познавательного туризма (813 км^2), рекреационная (398 км^2), историко-археологическая (497 км^2), буферная (сельскохозяйственная) (319 км^2).

Отчет по выполненной работе, в которой участвовали 35 членов РГО, Омскстата, Омского филиала ФБУ «ТФГИ по СФО», а также представители 5 муниципальных районов, представлен губернатору Омской области, Министерству природных ресурсов и экологии, администрациям муниципальных районов, на территории которых предлагается размещение национального парка [1]. На базе данного отчета подготовлена и издана монография «Научное обоснование национального парка в Омской области» [2], которая является единственным в Омской области научным произведением, комплексно обосновывающим создание крупной особо охраняемой территории федерального значения. В данном издании заключен итог работы большого и многоотраслевого научного коллектива Омского регионального отделения Русского географического общества, объединяющего представителей различных научных направлений и школ.

Работа над обоснованием проекта создания национального парка показала, что состояние законодательной базы, обеспечивающей функционирование системы ООПТ на территории Омской области, является одной из наиболее острых проблем. Отсутствие должным образом оформленных правоустанавливающих документов на природные объекты уже послужило основанием для отмены статуса ООПТ для красивейших уголков прииртышской природы, как эталонных, так и уникальных, имеющих важное значение с точки зрения сохранения биоразнообразия.

Существует острая необходимость пересмотра, профессиональной переработки и систематизации законодательных актов по прекращению, резервированию и созданию новых ООПТ на территории региона.

На наш взгляд, в ближайшее время органам государственной власти региона необходимо:

– разработать и принять нормативно-правовой акт, регулирующий резервирование земель для последующего образования на них ООПТ, в кратчайшие сроки вне-

дрить в действие утвержденный механизм резервирования земельных участков. В случае отмены статусов ООПТ из-за несоответствующего оформления правоустанавливающей документации необходимо срочно резервировать эти территории под потенциальные ООПТ (согласно Земельному кодексу РФ срок резервирования составляет 7 лет);

– урегулировать процедуру внесения в государственный кадастр объектов недвижимости Омской области сведений о действующих особо охраняемых природных территориях;

– уточнить наименование категорий ООПТ регионального и местного значения в соответствии с п. 8.1 ст. 4 Закона Омской области от 06.10.2005 № 673-ОЗ (ред. от 04.02.2011 г.) «Об охране окружающей среды в Омской области» (принят Постановлением ЗС Омской области от 22.09.2005 № 286);

– разработать и утвердить типовое Положение об ООПТ регионального и местного значения, типовую форму учетной документации и методические указания по ее заполнению;

– разработать и утвердить Правила ведения государственного кадастра ООПТ, порядок и состав мониторинговых наблюдений, а также соответствующей, постоянно обновляемой базы данных по ООПТ Омской области. Результаты указанных работ ежегодно публиковать в докладе «Об охране и состоянии окружающей среды Омской области»;

– неукоснительно и неформально соблюдать процедуру создания новых ООПТ. Присвоение статуса необходимо осуществлять только после проведения учеными и специалистами различных отраслей качественного, должным образом профинансированного, комплексного экологического обследования ООПТ с обязательным проведением полевых экспедиционных работ, формированием по их результатам профессиональных рекомендаций и получением положительного заключения по проведенным работам на общественных слушаниях;

– устранить существующие ошибки, а также внести изменения и дополнения в «Схему планируемого размещения особо охраняемых природных территорий регионального значения», которая является частью общей «Схемы территориального планирования Омской области», утвержденной Постановлением Правительства Омской области от 19.08.2009 г. № 156.

Действующая «Схема территориального планирования Омской области» предполагает сокращение площадей земель лесного фонда за счет их перевода в категорию земель ООПТ на территории Тевризского, Тарского, Седельниковского, Черлакского, Муромцевского, Омского районов Омской области. Существенное увеличение площади ООПТ произойдёт, если урегулировать юридические вопросы существующих природных ландшафтов и вернуть утраченный статус уникальным природным объектам Омской области, а также внести в нее новые площади (национальный парк, заповедники и т.д.), зарезервированные в установленном законодательством порядке.

Для повышения эффективности государственного земельного контроля необходимо создание для служебного пользования карты масштаба 1 : 100 000 с разграничением федеральных, муниципальных, частных землевладений по территории Омской области (на основе цифровой топоосновы масштаба 1 : 100 000, разработанной Минстроем Омской области, 2007–2009 гг.).

Системное управление функционированием ООПТ на территории Омской области становится жизненно необходимым. Ярко выраженные негативные послед-

ствия антропогенной деятельности наиболее видны, например, в окрестностях известных озёр, расположенных на территории Муромцевского района. Нерациональная система землепользования, выражающаяся в распашке земель практически до обрывов геологических обнажений в Нижнеомском, Большереченском, Муромцевском и Горьковском районах, приводят к деградации природных комплексов и ухудшению экологической ситуации, а также возникновению чрезвычайных ситуаций, подмыву эрозионных берегов и обрушению коренного берега р. Иртыш в населённых пунктах и в пределах уникальных геологических объектов.

Идея создания национального парка находит понимание и поддержку общественности г. Омска и населения муниципальных районов Омской области. Проводимая в настоящее время активная работа по созданию промышленных кластеров на территории Омской области может быть дополнена ещё одним значимым элементом – экологическим кластером в виде национального парка. Экологический туризм в Российской Федерации начинает развиваться по австралийской модели, подразумевающей создание специализированной сети ООПТ, особенно национальных парков, максимально адаптированных для экологического туризма благодаря функциональному зонированию, туристской инфраструктуре и системе экологических троп. Такой национальный парк, вокруг которого создаётся целая отрасль туризма с многочисленными базами отдыха, гостиницами, сувенирными магазинами, пунктами питания и проката снаряжения, и есть экологический кластер, позволяющий создавать рабочие места, повышать социально-экономическую устойчивость региона, создавать условия для развития бизнеса и самое главное – делать выгодным защиту окружающей среды.

По итогам работы, проведённой научным творческим коллективом ОРО ВОО «РГО» при содействии многих организаций и сторонников создания национального парка, рекомендуем подготовить проект решения законодательной и исполнительной власти Омской области «О создании национального парка на территории Омской области», предусматривающий разработку проекта национального парка.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Научный* отчет по теме «Подготовка материалов комплексного экологического обследования территории проектируемого национального парка (Омская область) на государственную экологическую экспертизу». Омск, 2011.

2. *Научное* обоснование создания национального парка в Омской области / отв. Ред. И.А. Вяткин, В.Н. Демешко. Омск : Амфора, 2012.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ВАЛЕНКИ КАК ОБЪЕКТ КУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА

А.С. ЗУБОВА

Развитие туризма – это актуальное направление развития экономики как в России, так и в городе Ишиме. В малом городе, каким является Ишим, объектами туризма становятся традиции, обычаи, рукоделие и другие весьма неожиданные явления и вещи. Валенки могут стать интересным объектом культурного туризма в г. Ишиме.

VALENOKS AS OBJECT OF CULTURAL TOURISM

A.S. ZUBOVA

Development of tourism is an actual direction of development of economy both in Russia, and in The Town of Ishim. In the small towns what Ishim is, traditions, customs, needlework and other, rather unexpected phenomena and things become objects of tourism. Valenoks can become interesting object of cultural tourism to The Town of Ishim.

Объектами культурного туризма могут быть не только памятники архитектуры, исторические места, но и материальное воплощение быта человека, его приспособляемости к окружающей среде, условиям природы и социума. Привычные, на первый взгляд, вещи могут оказаться весьма интересным и доступным объектом внимания для туристов – людей, жаждущих новых впечатлений, знаний. Таким простым, но интересным объектом, на наш взгляд, являются валенки – традиционная русская обувь. Привлечение туристов к теме валенок будет способствовать популяризации и полноправному возвращению национальной обуви в использование. И туристам есть что показать и рассказать.

Валенки благотворно влияют на здоровье человека. Овечья шерсть способна поглощать и испарять влагу, аккумулировать тепло и, таким образом, помогает при простуде, ревматизме, радикулите и прочих заболеваниях мышц и суставов. Также ее часто рекомендуют людям с нарушенной системой кровообращения, при аллергии, заболеваниях дыхательных путей. Улучшению циркуляции крови способствует носка валенок на босые ноги. Валенки, так же как шапка-ушанка и матрешка, – это один из символов России, доказывающий талантливость русского народа и богатую самобытную культуру нашей страны.

По археологическим сведениям, первые изделия из шерсти были обнаружены на Алтае, их возраст насчитывает около 2500 лет. Древнейшими изделиями из валяной шерсти считаются ковры. А само валяние, как способ обработки шерсти, было в широком использовании у степных кочевых народов. Жители Азии изготавливали из свалянной шерсти подушки, стельки, утеплители под верхнюю одежду и даже обтягивали ею стены своих домов.

Историки считают, что приоритет в изобретении валяной обуви принадлежит степным кочевым народам. Именно они первыми придумали скатывать шерсть

животных и делать из нее обувь, которая не только противостояла бы холоду степей зимой, но и защищала стопу от жестких колючек и острых камней. От кочевников этот вид обуви распространился на Руси.

Однако первое упоминание о «войлочных сапогах» мы находим в древнейшем произведении русской литературы «Слове о полку Игореве». Валенки – исконно русская обувь, впервые они появились в Сибири. Это была низкая обувь, голенища которой валяли отдельно, т.е. со швом. Родиной настоящих валенок принято считать г. Мышкин Ярославской губернии, умельцы которого в XVIII в. стали первыми валять валенки целиком, с голенищем. Кстати, всего в двух городах России – Мышкине и Москве – находятся музеи русских валенок. Из Ярославской области валенки стали распространяться по территории всей России со скоростью ветра. Совсем скоро в каждой деревне появилась своя «мастерская» по изготовлению валенок, а в городах стали строить соответствующие заводы.

Валенки так прочно вошли в наше сознание, что, кажется, они существуют испокон веков. Их упоминают в исторических романах, повествующих о временах Дмитрия Донского («Семен Гордый» Дмитрия Балашова) или Петра I («Петр I» Алексея Толстого). Валенки можно увидеть на картине художника Б.Ф. Иогансона, изобразившего Никиту Демидова – колоритную фигуру начала XVIII в. Основатель уральских заводов обут в белые валенки, очень напоминающие бурки советской номенклатуры.

Широко распространенное представление о древности валенок ошибочно. В действительности ни при Петре I, ни тем более при Дмитрии Донском валяной обуви не было. Первые валенки, как считают историки костюма, появились в Семеновском уезде Нижегородской губернии лишь в самом конце XVIII в. (хотя жители Ярославской губернии и древнейшего городка Мышкин отстаивают свой патент на их изобретение). Более ранних сведений о существовании валенок не удается проследить ни по этнографическим данным, ни по историческим документам.

Достоинством русских валенок является единство их формы и отсутствие швов, что всегда до крайности удивляло иностранцев. Скорее всего, благодаря этой особенности и появилась поговорка «прост как валенки». Но это выражение никак нельзя отнести к самому процессу изготовления валенок, требующему невероятно сложных усилий и умений.

В разных регионах России валенки называли по-разному: в Нижнем Новгороде – «чесанками» и «катанками», в Тамбовской и Тверской областях – «валенцами», в Сибири – «пимами». Название зависело еще и от шерсти: валенки из козьей шерсти именовали «волнушечками» и «выходками», а из овечьей – «катанками».

Испокон веков валенки были весьма дорогим удовольствием. Хорошо, если в доме была одна пара валенок на всех – тогда их носили по старшинству. А семью, в которой валяную обувь носили все домочадцы, считали уже зажиточной. Валенки были замечательным подарком, к ним относились с большой аккуратностью, чтобы сберечь для следующего поколения.

Без валенок наши предки не мыслили святочные и масленичные гуляния, колядования, ярмарки, во время которых всегда стояла настоящая русская зима и трескучий мороз! Тогда, наверное, и была сложена знаменитая русская народная песня «Валенки». С радостью носили валяную обувь и представители власти: Петр I, например, изгонял похмелье тем, что надевал валенки на босые ноги и съедал тарелку кислых щей. Большая модница и обладательница огромного гардероба Екатерина Великая носила валенки под кринолином, спасая, таким образом,

свои больные ноги. Для нее специально изобрели мягкие чесанки из тонкой черной шерсти. Спасали валенки и нашу армию во времена отечественных войн. Во многом помогли они путешественникам, осваивавшим северные территории.

Россия в начале XX в. производила несколько десятков миллионов пар валенок. Работали тогда только на территории нынешней РФ 41 валяльная и пимокатная фабрики, одна из которых, Кукморская под Казанью, производила три миллиона пар валенок в год. Катали и валяли валенки и по избам, для всей семьи и на продажу, преимущественно на давальческом рынке. В Нелидовском уезде Нижегородской области практически все население было занято на этом промысле. Производство носило сугубо сезонный характер: всю осень и всю зиму, после уборочной и до начала посевной и выгона скота. Производительность тогда устойчиво держалась на уровне 5 пар на одного работника в день.

В советское время было открыто еще 30 фабрик (опять только на территории нынешней РФ, не считая Украину, Беларусь и Казахстан, где этот промысел тоже был развит). В настоящее время в России действует 24 фабрики, изготавливающие около 5 миллионов пар валенок в год, 20% производства сосредоточено на Кукморской фабрике.

После развала СССР валенки оказались менее популярными, поскольку стали символом деревенщины, отсталости, бедности, совковости. Поэтому стали не модны. Да и климат девяностых годов XX в. отличается мягкостью и слякотностью зим. Но сейчас ситуация сильно изменилась. Валенки снова в моде! Они ни в чем не уступают другим модным аксессуарам. Их искусно украшают бисером, тесьмой, мехом и вышивкой, красят во всевозможные цвета, укрепляют на резиновой подошве с каблучком, изготавливают даже специальные домашние валенки, кроме того, появляются даже валенки «от кутюр».

Практически в каждом регионе России можно найти что-то, связанное с валенками. Так, в г. Ишиме проводится единственный в России забег в валенках. Всем участникам необходимо преодолеть дистанцию в 300 метров. В Краеведческом музее, на ул. Ленина, также можно увидеть коллекцию валенок, сделанную местными мастерами и отражающую культуру г. Ишима. На факультете технологии и предпринимательства ИГПИ в различных техниках декорируют валенки.

В России существуют музеи валенок. Наиболее знаменитые – это музей в г. Москве «Русские валенки», открывшийся в 2001 г. и пользующийся большим спросом как у горожан, так и у туристов. И не менее знаменитый музей «Русские валенки» в г. Мышкино, открывшийся в 2000 г. В данных музеях можно проследить всю историю валенок, а также вашему вниманию представят ценные и очень красивые экспонаты. Таким образом, валенки являются интереснейшим объектом культурного туризма как локального, регионального, так и федерального уровня.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ

Е.А. ИВАНОВА

Данная статья посвящена вопросам функционального зонирования особо охраняемых природных территорий. Проведен анализ функциональных зон некоторых национальных парков России.

FUNCTIONAL ZON IN GOF NATIONAL PARKS

E.A. IVANOVA

This article focusesonthe functional zoningof protected areas. The analysis of thefunctional areasof some nationalparks in Russia.

Разнообразие природных комплексов и методов управления ими, а также множественность воздействий со стороны различных групп посетителей, местного населения, хозяйствующих субъектов, органов власти и других заинтересованных сторон представляют основную проблему территориального управления внациональном парке. Для того чтобы эффективно решить в этих условиях поставленные перед национальным парком задачи, применяют функциональное зонирование территории [1]. Под функциональным зонированием понимается разделение территории на части, функционально взаимосвязанные между собой, в пределах которых устанавливаются единообразное целевое использование земель и общие основы правового режима земельных участков [2].

Цель данной работы – анализ функциональных зон в национальных парках на территории России. Для этого было проанализировано зонирование 32 национальных парков. При этом учитывались количество, название, учет площадей и долей функциональных зон в общей площади территории. В таблице охарактеризованы особенности функционального зонирования некоторых национальных парков Российской Федерации.

Количество функциональных зон должно быть выделено так, чтобы не было чрезмерной перегруженности, а также было простым и понятным. Общая численность функциональных зон в национальных парках колеблется от 3 до 8. Из рассмотренных парков максимальное количество функциональных зон в Калевальском парке – 8.

Из приведенных национальных парков все имеют заповедную, особо охраняемую, рекреационную зоны и зону познавательного туризма. Это связано с приоритетом задач и функций парков. Также необходимыми оказались зоны обслуживания посетителей и хозяйственного назначения.

Зоны с заповедным режимом и особо охраняемые образуют экологическое ядро территории национального парка. Необходимо стремиться, чтобы их общая

площадь составляла не менее 25% всей территории парка. Тем не менее это положение не всегда соблюдается, например в национальном парке «Русский Север» зона заповедного режима занимает всего 1%.

В Бузулукском боре заповедная зона охватывает 3,6% территории и при этом совершенно отсутствует особо охраняемая зона. В ООПТ «Нижняя Кама» заповедная зона составляет 7,1%, в «Валдайском» – 11,2%, «Шорский» – 11,5%. В то же время в некоторых национальных парках зоны экологического ядра доминируют по площади: в Смольном парке самая максимальная площадь зон заповедной и особо охраняемой – 86,3%.

В парке Плещеево озеро также выделяют значительную площадь этих зон (77,1%), в «Приэльбрусье» – 72,8%.

Функциональное зонирование национальных парков РФ

Национальный парк	Кол-во функциональных зон	Общая площадь, га	Характеристика функциональных зон (наименование, площадь, доля в общей площади национального парка)
Валдайский	5	158 461	1) зона заповедного режима – 17,8 тыс. га (11,2%); 2) зона с режимом гидрологического заказника – 38,0 тыс. га (2,1%); 3) зона регулируемого рекреационного и хозяйственного использования в акватории озер – 13,3 тыс. га (8,4%); 4) зона регулируемого рекреационного и хозяйственного использования вокруг озер – 80,8 тыс. га (51,0%); 5) зона обслуживания посетителей – 8,6 тыс. га (5,4%)
Лосиный остров	3	12 881	1) особо охраняемая зона – 5 394 га (47%); 2) зона познавательного туризма – 3 130 га (27%); 3) зона рекреации – 2 981 га (26%)
Калевальский	8	74 343	1) зона специального назначения – 9,0 тыс. га (9,5%); 2) зона заповедного режима – 16,0 тыс. га (16,5%); 3) зона особо охраняемая – 1,0 тыс. га (1,0%); 4) зона регулируемого рекреационного использования – 66,0 тыс. га (69,0%); 5) зона историко-культурных объектов – 1,0 тыс. га (1,0%); 6) зона традиционного сельского хозяйства – 1,0 тыс. га (1,0%); 7) зона обслуживания посетителей – 0,5 тыс. га (0,5%); 8) лесохозяйственная зона – 2,5 тыс. га (2,5%)
Припышминские боры	3	48 730	1) лесной генетический резерват – 25,7 тыс. га (52%); 2) зона с режимом заказника – 16,7 тыс. га (34%); 3) рекреационная зона – 6,8тыс. га (14%)
Русский Север	5	166 400	1) зона заповедного режима – 1 500 га (1%); 2) особо охраняемая зона – 21 200 га (13%); 3) зона охраны исторического ландшафта – 36 100 га (22%); 4) зона регулируемого рекреационного использования – 13 600 га (8%); 5) зона традиционного хозяйственного использования – 94 000 га (56%)

Зоны могут иметь названия, отличные от общепринятых. В Валдайском национальном парке выделена особая зона с режимом гидрологического заказника, которая больше не встречается в других национальных парках. В Паанаярви имеется зона специального режима. Данная функциональная зона выделена в пределах пограничной зоны, и ее назначение – обеспечение необходимых условий для охраны Государственной границы России. В Анюйском и Водлозерском парках выделена зона традиционного экстенсивного природопользования, это связано с созданием условий для развития традиционных промыслов и ремесел для коренных малочисленных народов Севера. В Приэльбрусье и Самарской Луке выделена агропарковая зона. В парке Таганай есть зона регламентированных посещений, которая больше не выделяется в других национальных парках России. В парке Шушенский бор имеется мемориальная зона, которая представлена большим мемориальным комплексом «Сибирская ссылка В.И. Ленина», созданным в с. Шушенском.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Буйволов Ю.А.* Как создать план управления национального парка. М., 2002.
2. *Казаков Л.К.* Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования. М. : Академия, 2007.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ОСНОВНЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

М.М. МЕХБАЛИЕВ

В данной работе проведен краткий анализ геоморфологического туризма Большого Кавказа в пределах Азербайджана. Подготовлен пакет предложений по отдельным видам геоморфологического туризма в целях обеспечения транспортной доступности, рационального использования трудовых ресурсов и определения основных особенностей этого туризма для исследуемой территории.

THE BASIC GEOGRAPHICAL PROBLEMS OF GREATCAUCASUS THE PART OF AZERBAIJAN REPUBLIC (ANALITIC REVIEW)

M.M. MEHBALIYEV

The short analisys of geomorphological tourism of Great Caucasus the part of Azerbaijan Republic was given in the science research work. Packet of suggestions was prepared about different types of geomorphological tourism, transport provide, how to use more optimally the labour resources and main characteristics of geomorphological tourism was identified for the researched area.

По своим туристическим ресурсам Азербайджан занимает первое место на Южном Кавказе. Сложный, красивый и уникальный рельеф, природные памятники [2], минеральные и термальные источники, особо охраняемые природные территории и т.д. позволяют организовать здесь весь спектр туризма.

Для исследования нами выбрана Азербайджанская часть Большого Кавказа с общей площадью 24392,32 км^2 (примерно 28% территории Азербайджана). Основными картографическими источниками послужили топографические карты масштаба 1:100 000. Широко использованы тематические карты разного масштаба, литературные и ведомственные материалы. Все карты составлены с применением ГИС-технологий. Проведено детальное морфометрическое исследование данной территорий, рассмотрены все природные и социально-экономические факторы геоморфологического туризма. Являясь одним из молодых направлений туризма, он представлен такими разновидностями, как грязевулканический туризм, спелеотуризм, приключенческий туризм и т.д.

На основе комплексного морфометрического анализа рельефа составлены таблица характеристики рекреационного значения основных морфометрических показателей рельефа склонов и рекреационно-оценочная карта склонов масштаба 1:100 000, а также выделены отдельные районы по степени пригодности рекреационной деятельности, определены 10 рекреационно-туристических свойств рельe-

фа, подготовлены 11 предложений для полноценного использования рекреационного потенциала рельефа.

Нами геотуристическая карта исследуемой территории составлена в масштабе 1:600 000 в камеральных условиях на основе картографических и литературных источников. На карте отображены отдельные формы рельефа, их комплексы и объекты, связанные с ними, имеющие геотуристическое значение, по которым можно проанализировать геотуристическое состояние, возможности и перспективы страны, выбрать новые маршруты, провести геотуристическое районирование и т.д. На основе комплексного анализа карты определены 13 неотложных задач геотуризма и выделены 7 геотуристических маршрутов.

Нами пещеры рассматриваются как туристический объект. Было проведено морфометрическое исследование районов распространения пещер, влияния морфометрических показателей на распространение пещер, разработана классификация пещер по морфометрическим показателям, составлена карта спелеотуризма и высотного распределения пещер в масштабе 1:600000, предложено 30 основных задач для дальнейшей работы.

Зимний туризм является одним из уникальных видов туризма. В отличие от других видов туризма он тесно связан с климатическими факторами. Объектом исследования выбран ключевой участок Хыналыг общей площадью 1761,72 км^2. Степень пригодности склонов к зимнему туризму определена на основе балльной оценки морфометрических показателей склонов. Учтены были также климатические факторы. Составлена таблица характеристики зимнего туристического значения основных морфометрических показателей склонов, карта пригодности склонов к зимнему туризму, карта основных объектов зимнего туризма в масштабе 1:100 000. Выявлено, что 68,84% площади исследуемой территории занимают пригодные склоны. На основе комплексного анализа определены 36 необходимых работ для рационального использования ресурсов зимнего туризма и его развития в условиях рыночной экономики и рекомендуются 11 канатных дорог и 12 лыжных маршрутов.

Грязевулканический туризм изучен на примере Гобустан-Абшеронского физико-географического района, который является одной из характерных территорий развития грязевых вулканов в мире с общей площадью 5 059,75 км^2. Составлена карта грязевулканического туризма в масштабе 1:300 000.

Для рациональной организации грязевулканического туризма рационального использования этих ресурсов подготовлены 32 предложения.

Завершая анализ выполненных работ, можно сказать, что основными особенностями геотуризма исследуемой территории является следующие:

1. Разнообразие природных условий и ресурсов позволяет организовать почти весь спектр геотуризма. Принципиально различны структура и специализация туристических районов.

2. Имеются очень большие возможности для организации уникального вида геотуризма – грязевулканического туризма. Если это произойдет, то Азербайджан в данном отношении вполне сможет конкурировать с Украиной, США, Мексикой и другими странами.

3. Наличие 8 заповедников (Гобустанский, Исмаиллинский, Пиркулинский, Турианчайский, Гахский, Загатальский, Грязевулканический, Янардагский), 4 заказников (Шекинский, Исмаиллинский, Гусарский, о. Гиль), 3 национальных парков (Шахдагский, Алтыагачский, Абшеронский) и других особо охраняемых террито-

рий (гора Бакинского яруса, пещера Галаалты, пещера Хаши, «Баиловские камни», «Ясамалинская долина», «Бакинские уши», «Глинистый карст горы Беюкдаш», гора Бешбармаг и т.д.), позволяет расширить сеть геотуристических маршрутов. Особо охраняемые территории также могут быть использованы как туристические объекты, но при этом туристическая деятельность должна проводиться на юридической и природоохранной основе [1].

4. Выход в Каспийское море, соседство с Россией и Грузией открывают новые возможности для развития международного геотуризма.

Для рациональной организации геотуризма предлагаем следующее:

1. Комплексное исследование рекреационно-туристического потенциала каждой особо охраняемой территории и их использование в качестве геотуристических объектов.

2. Нецелесообразно создание многих крупных геотуристических объектов на Абшеронском полуострове, что может привести к большой перегрузке региона. Создание таких объектов по районам Азербайджана будет способствовать экономическому подъему районов, открытию новых рабочих мест.

3. Детальное изучение сети геотуристических маршрутов, проведение инвентаризации объектов геотуризма, подготовка их классификации современного состояния.

4. Проведение районирования территорий по видам геотуризма, уточнение и дополнение геотуристических маршрутов.

5. Подготовка рекреационно-туристической оценки территорий на основе комплексных исследований, особенно морфометрических.

6. При организации геотуризма необходимо сохранение первичного состояния природного комплекса и равновесия географического ландшафта.

7. Уникальным геоморфологическим объектам придать статус памятников природы, добиваясь их включения в список ЮНЕСКО.

Для обеспечения транспортной доступности исследуемой территории предлагаем следующее:

1. Изучить современное состояние транспортных путей и объектов, связанных с ними.

2. Острова Каспийского моря имеют огромный геотуристический потенциал, так же как Италии, Греции, США и других стран. После обеспечения экологически чистой среды здесь можно построить современный геотуристический комплекс и организовать регулярные рейсы теплохода, связывающие острова со столицей.

3. Для постройки транспортных сетей необходимо учесть морфометрические, климатические, экзодинамические и другие особенности территории, подготовить инженерно-геоморфологическую оценку рельефа.

4. Транспортные сети обеспечить современными, необходимыми средствами.

5. Обеспечение транспортной доступности выполнить, не разрушая первичного состояния ландшафта.

6. Для бесперебойной работы транспорта необходимо проводить регулярный мониторинг факторов, влияющих на него.

7. Подготовить пакет предложений для постройки аэродромов. В высокогорных труднодоступных районах необходимо построить аэродромы для спасательных работ и первой медицинской помощи, переброски туристов и т.д. и канатных дорог.

8. Транспортную систему и ее инфраструктуру организовать и развивать по европейским стандартам.

Для рационального использования трудовых ресурсов в геотуризме необходимо:

1. Своевременно провести точную перепись населения, дать детальный анализ половозрастного состава, изучить занятость населения в половозрастном составе.

2. Изучить специальности местных жителей с точки зрения туристической индустрии.

3. Создать учебные центры для первичного обучения в целях геотуризма.

4. Изучить наличие инфраструктур всех населенных пунктов и возможностей их восстановления.

5. Подготовить классификацию населенных пунктов по потенциальной возможности для развития геотуризма.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алиев Г.А., Гасанов Х.Н.* На страже природы. Баку : Маариф, 1993.

2. *Будагов Б.А.* Памятники природы Азербайджана // Известия АН Азербайджана. Сер. Науки о Земле. 2000. № 3.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЧЕЛЯБИНСКОМ ЮЖНОУРАЛЬЕ

Л.В. МИСКИНА

Анализируются результаты исследований последнего десятилетия в области рекреационного природопользования на территории Челябинской области (Южный Урал). Особое внимание уделено экологическим последствиям рекреационной деятельности. Подчеркнута важность эколого-географической экспертизы рекреационных территорий.

CONTEMPORARY SITUATION AND PROBLEMS OF RECREATIONAL NATURAL MANAGEMENT IN THE SOUTHERM URALS

L.V. MISKINA

The results of the last ten years research in the area of recreational natural management on the territory of Chelyabinsk region are analysed in this article. The importance of ecological and geographical expert evaluation of recreational territories is emphasized. Ways of local natural resources optimization for recreational economy future development have been scientifically proved.

Важнейшей составляющей устойчивого развития общества на современном этапе является рекреация – восстановление физических и духовных сил человека, затраченных им в процессе жизнедеятельности. Для этой цели используются компоненты природы и их сочетания – ландшафты, а также особо охраняемые природные территории, которые составляют базу рекреационного природопользования.

Территория Челябинского Южноуралья обладает разнообразными и значительными по запасам природными рекреационными ресурсами [3]. Они представлены всеми основными видами: минеральными и поверхностными водами (до 3 000 озерных водоемов); благоприятными для летних и зимних видов рекреации климатическими условиями; озерными лечебными грязями; живописными ландшафтами, в особенности в горно-лесной области Южного Урала. Например, одно из крупнейших в России – Увильдинское месторождение родоновых вод, является основой функционирования одноименного курорта федерального значения. Горный рельеф в сочетании с климатом обусловил развитие в последние два десятилетия горнолыжных центров и комплексов. Один из них, ГЛЦ «Абзаково» на арендуемом ММК в Башкирии участке трижды с целью активного отдыха посетил Президент РФ В.В. Путин.

Рекреационный комплекс как отрасль непроизводственной сферы экономики в Челябинской области начал формироваться с 20–30-х гг. XX в. К настоящему времени территориально сформировались пять рекреационных зон (районов):

Чебаркульская, Карагайская, Увильды, Сунгульский и Троицкий кумысолечебный районы, Хомутининская и Миасско-Тургоякская лечебно-оздоровительные местности.

В основном их ядром являются крупнейшие озера области с озерно-лесным микроклиматом и лесными (сосновыми) ландшафтами побережий. Рекреационная сеть представлена такими учреждениями, как санатории, пансионаты с лечением, базы отдыха, летние детские оздоровительные лагеря.

Рекреационная деятельность как фактор воздействия на природную среду в нашей стране объектом внимания стала сравнительно недавно – с 70–80-х гг. XX в. [1]. Начало систематическому эколого-географическому обследованию рекреационных территорий Челябинской области положили работы сотрудников и студентов факультета экологии Челябинского государственного университета, начавшиеся в 2000 г. [5]. В первую очередь полевые исследования (эколого-географическая экспертиза) проводились в наиболее освоенных в рекреационном отношении районах. К ним относятся Чебаркульский (курорт Кисегач) и Аргаяшский (федеральный курорт Увильды) административные районы, а также Миасско-Тургоякская лечебно-оздоровительная местность. Состояние лесных геосистем оценивалось по методике Н.С. Казанской [2]. При обследовании побережий озер использовался ГОСТ 17.1.5.02-80 «Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов». Также анализировались публикации, касающиеся наиболее изученных в рекреационном ресурсоведении лесных геосистем (рекреационных лесов) [6]. Интенсивное использование природных рекреационных ресурсов, нерегулируемая рекреационная нагрузка (в особенности потока неорганизованных отдыхающих и туристов) привели к проявлению негативных процессов в окружающей природной среде, возникновению экологических проблем [4].

Общими для всех территориально-рекреационных комплексов в области являются:

– нарушенность рекреационных лесов и насаждений (1–2-я стадии дигрессии);

– продолжающееся загрязнение таких крупнейших водоемов области, как озера Увильды, Б. Кисегач, Тургояк (строительство жилья и дорог в водоохранной зоне, распашка территории и др.);

– эвтрофикация озер Чебаркульской и Увильдинской групп;

– вытаптывание и дигрессия почв;

– замусоривание;

– разведение костров в неотведенных местах и наличие кострищ;

– несанкционированные автостоянки и загрязнение атмосферного воздуха и почв, шум.

Для охраны природной среды от разрушения и поддержания естественного рекреационного потенциала ландшафтов в 1990-е гг. в области впервые были приняты законодательные и программные документы. Затем была подготовлена одна их первых в России Региональная целевая программа «Сохранение и развитие Челябинской области на 1997–2005 гг.». На наш взгляд, необходимо пролонгировать и углубить такую программу. Также в качестве первоочередных мер необходимы разработка и внедрение биоклиматического (экологического) паспорта курортов и лечебно-оздоровительных местностей по примеру других регионов: Западной Сибири, Алтая и др. Следует организовать постоянно действующий мониторинг за состоянием основных рекреационных зон и

местностей в области, установить научно обоснованные предельно допустимые рекреационные нагрузки на типичные ландшафты Южного Урала. Сохранение и рациональное использование уникальных природных лечебно-оздоровительных ресурсов Челябинской области – одна из возможностей решения проблемы устойчивого развития общества на региональном и локальном уровнях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Веденин Ю.А.* Динамика территориальных рекреационных систем. М. : Наука, 1982.

2. *Казанская Н.С.* Изучение рекреационной дигрессии естественных группировок растительности // Известия АН СССР. Сер. геогр. 1972. № 1.

3. *Мискина Л.В., Меньщиков А.А., Фетисов С.Н.* Природные рекреационные ресурсы Челябинской области и их современное использование // Тихоокеанский мед. журнал. Спец. вып. «Современные технологии восстановительной медицины». 2001. № 1 (6).

4. *Мискина Л.В., Меньщиков А.А.* Рекреационное природопользование как фактор антропогенной трансформации лесных геосистем побережья озера Еловое (санаторий «Сосновая горка» // Вестник ЧелГУ. Сер. 12. Экология и природопользование. 2005. № 1.

5. *Основы* эколого-географической экспертизы. М. : Наука, 1980.

6. *Репшас Э.Э.* Оптимизация рекреационного лесопользования (на примере Литвы). М. : Наука, 1994.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЕВРОРЕГИОНА «ТРИРЕНА»

Г.Р. САРКИСЯН

Предпринята попытка охарактеризовать и оценить туристско-рекреационный потенциал подобной дестинации еврорегиона «Трирена», расположенного на территории приграничных районов Франции, Германии и Швейцарии. Дано описание природных и культурно-исторических предпосылок развития туризма, туристской инфраструктуры, а также выявлены внутренние туристские центры и районы.

TOURIST AND RECREATIONAL POTENTIAL OF THE EUROREGION «TRIRHENA»

G.R. SARKISYAN

The author attempts to describe and assess tourist potential of the destination – the Euroregion «TriRhena» situated on the borders of France, Germany and Switzerland. The author gives a description of natural and cultural prerequisites of tourism development and tourist infrastructure and makes tourist zoning of the Euroregion.

Одной из форм европейской интеграции является образование еврорегионов – транснациональных регионов, объединяющих приграничные территории двух или более государств в целях сотрудничества по вопросам экономического развития, торговли, охраны окружающей среды, спорта, культуры и т.д. Еще одним ключевым направлением деятельности является реализация совместных проектов в области туризма, продвижение Еврорегиона в качестве целостной туристской дестинации.

Цель работы – оценить рекреационный потенциал туристской дестинации – еврорегиона «Трирена», включающего приграничные территории Франции, Германии и Швейцарии.

Высокая туристская привлекательность еврорегионов определяется новизной концепции «Еврорегион – единая дестинация», смежностью исторических судеб, наличием культурных контрастов между национальными частями еврорегиона, многообразием культурно-исторического наследия.

Природные предпосылки развития туризма:

м благоприятный климат: Еврорегион «Трирена» расположен в зоне умеренно-континентального климата, для которого характерны теплое лето, умеренно-холодная зима и небольшое количество осадков;

– геоморфологическое многообразие, представленное различными равнинными и горными формами рельефа (территория еврорегиона представляет собой вытянутую рифтовую низменность, с трех сторон обрамленную горными грядами Вогезов, Юры и Шварцвальда);

– биологическое многообразие: высотная поясность в горах вызывает смену природных зон – от зоны широколиственных и смешанных лесов у подножий до субальпийских и альпийских лугов на самых высоких участках.

– обеспеченность водными ресурсами, имеющими значение для туризма. По центру долины протекает река Рейн – одна из важнейших «круизных» рек Европы. В горной части еврорегиона много озер и водопадов. Велики запасы минеральных и термальных вод.

Историко-культурные предпосылки развития туризма:

– сохранность исторического архитектурного облика многих городов и деревень (Эгишем, Рибовилле, Риквир, Руффаш, Танн, Поттентрюи, Сент-Урсан, Золотурн, Ааре);

– наличие в еврорегионе выдающихся историко-архитектурных памятников различных эпох: многочисленных средневековых замков (Феррет, Хохландсбург, Рёттельн, Ленцбург, Аарбург, Халвилл), церковных сооружений Раннего и Позднего Средневековья (церковь св. Мартина в Кольмаре, аббатство Мюрбах, Мюнстер в Базеле, Мюнстер во Фрайбурге и др.), старинных фортификационных укреплений, образцов модернистской архитектуры и т.д.;

– наличие в еврорегионе знаменитых технических, художественных и исторических музеев, уникальных музеев, воссоздающих традиционные культуру и быт («Экомузей Эльзаса», «Швардцвальдская деревня», музей часов с кукушкой и др.), а также нескольких археологических музеев (наиболее выдающийся – Августа Раурика);

– возможность развития событийного туризма: красочное празднование Рождества с традиционными «маркт», уникальный алеманнский карнавал Фастнахт, крупнейшая в мире выставка современного искусства АртБазель, крупнейшая в своем роде ярмарка часов и драгоценностей БазельВорлд, аутентичные мероприятия местного уровня (фестиваль ведьм в Руффаше, праздник эльзасских вин в Кольмаре, парад коров в Мюнстере и др.);

– ресурсы для развития гастрономического, особенно винного туризма;

– широкий спектр познавательных, культурных и развлекательных учреждений (зоопарк Базеля, ботанический сад Мюлуза, научно-развлекательный парк Биоскоп и т.д.).

Туристская инфраструктура:

– высокоразвитая транспортная инфраструктура в сочетании с «компактностью» территории (площадь еврорегиона – всего 11 тыс. кв. м);

– тринациональный Евроаэропорт «Базель – Мюлуз – Кольмар» с ежегодным пассажирооборотом более 4 млн человек;

– обеспеченность средствами размещения различных видов и ценовых категорий;

– обеспеченность учреждениями общественного питания;

– развитость инфраструктуры спортивного туризма;

– большое число оздоровительных учреждений, спа-курортов.

Туристское районирование проведено путем выделение «ядер» и «ареалов» на основе природных, историко-культурных особенностей и туристской специализации.

Во французской части еврорегиона выделены ядра – Мюлуз и Кольмар – и 4 ареала – «Южные Вогезы» с преобладанием природно-ориентированных видов туризма (пеший, велосипедный, горнолыжный, конный, дельтапланеризм и пара-

планеризм); «Дорога Вин» и «Сандгау», специализирующиеся на культурно-познавательном и гастрономическом туризме; «Равнина между Иллем и Рейном» с культурно-познавательной доминантой.



Рис. 1. Туристско-рекреационный потенциал еврорегиона «Трирена»

Немецкая часть еврорегиона представлена ядром – Фрайбург-в-Брайсгау – и двумя ареалами: «Горы Шварцвальда», для которого характерны природно- и спортивно-ориентированные виды туризма, а также бальнеологический туризм; «Немецкое средиземноморье» с выраженной бальнеологической составляющей.

В швейцарской части еврорегиона выделено ядро – Базель – и два ареала: «Горы Юра» с развивающимися природными и культурно-познавательными видами туризма; «Равнинный Ааргау» с преобладанием бальнеологической специализацией туризма.

Таким образом, сочетание природных и культурно-исторических ресурсов, развитой инфраструктуры и особенностей, присущих трансграничным регионам (этнокультурное многообразие, широкий пространственно-культурный охват, общность исторического наследия), позволяет рассматривать еврорегион «Трирена» как уникальную туристскую дестинацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бессонова В.Б.* Туристский регион: содержание и границы понятия // Межвузовский сб. науч. трудов «Туризм и культурное наследие». 2006. Вып. 3.

2. *David H. Kapland and Jouni Häkli (eds.).* Boundaries and Place: European Borderlands in Geographical Context. UK, 2002.

3. *Ernst Klett Verlag.* History of Baden-Württemberg. Stuttgart, 1988.

4. *Frisch, Wolfgang, Meschede, Martin, Blakey, Ronald.* Plate Tectonics. Continental Drift and Mountain Building. 1st ed. 2011.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ СИБИРИ КАК ОСНОВА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ГЕОТУРИЗМА

Н.П. СОБОЛЕВА

В работе показаны проблемы учета и сохранности геологического наследия, состояние проблемы за рубежом и в России. Рассматриваются понятия объектов геологического наследия, геопарков и геотуризма. Показаны возможности использования разнообразных геологических объектов Сибири для развития геотуризма.

GEOLOGICAL HERITAGE OF SIBERIA AS THE BASIS OF GEOTOURISM DEVELOPMENT

N.P. SOBOLEVA

The paper reveals registration and preservation issues of geologic heritage, the state of the problem abroad and in Russia. It is given the definitions of geologic heritage objects, geoparks and geotourism. The use of geologic objects variety in Siberia is regarded as means of geotourism development.

Концепция геологического наследия как составной части природного наследия возникла в начале 1990-х гг. В 1991 г. во Франции состоялся Первый Международный симпозиум по сохранению геологического наследия, после которого устоявшееся выражение «геологический памятник природы» стало постепенно вытесняться более определенным термином «объект геологического наследия» (geosite).

В 1993 г. была основана Европейская ассоциация по сохранению геологического наследия (ProGEO), в настоящее время объединяющая более 30 стран, регулярно проводящая симпозиумы и конференции в различных странах и координирующая деятельность по сохранению геологического наследия в Европе [1].

История проблемы изучения и сохранения объектов геологического наследия России начинается с момента выхода в свет более 50 лет назад брошюры В.А. Варсанофьевой и Р.Ф. Геккер «Охрана памятников неживой природы» [2]. На протяжении многих лет большое внимание состоянию этой проблемы уделяется в работах А.В. Лапо, М.С. Вдовец [1, 3, 4] и некоторых других авторов.

Опираясь на Закон РФ «О недрах», объекты геологического наследия А.В. Лапо определяет как «участки (или геометризованные блоки) недр, представляющие особую научную или культурную ценность и поэтому нуждающиеся в гарантированном законом сохранении (но не обязательно в охране – последняя нужна лишь для объектов, находящихся под угрозой расхищения). Объекты геологического наследия могут иметь выход на дневную поверхность (скалы, другие виды естественных обнажений) или находиться ниже ее (пещеры, подземные горные выработки, ложе водоемов)» [4].

В настоящее время существует проблема выделения, учета и сохранности уникальных геологических природных объектов. Человечество пришло к осознанию того, что природные объекты представляют собой часть Мирового культурного наследия. Однако если практика охраны живой природы имеет относительно длительную историю, то понимание того, что объекты «неживой» природы также нуждаются в бережном отношении, пришло лишь в последние десятилетия. Объекты геологического наследия являются специфическими образованиями, представляющими большую научную, познавательную и образовательную ценность. Это причудливые выходы горных пород, редкие минералы и их ассоциации, пещеры и другие объекты, в которых в концентрированном виде запечатлена «каменная летопись» Земли [5]. Геологические объекты, помимо научной, также представляют эстетическую ценность, зачастую являются важнейшими элементами ландшафта.

В мире существует система геологических парков (геопарки), целью которых является сохранение природных ландшафтов, включающих объекты геологического наследия. Современный геопарк – это живописная обустроенная природная территория, в пределах которой находятся геологические и иные объекты, служащая местом научных исследований, туризма и отдыха. Во многих странах геопарки как структурная единица входят в состав системы особо охраняемых природных территорий.

Согласно разработанным ЮНЕСКО критериям, при отнесении природных территорий к геопаркам учитывается наличие уникальных геологических объектов, в том числе исторических памятников недропользования (отработанные месторождения, древние горные выработки) и привлекательность пейзажей, устройство управления и надзора, наличие и высокий уровень описаний и пояснений к природным объектам, потенциал развития геотуризма и местной экономики, удобство путешествия [6].

В список ЮНЕСКО в конце 2011 г. входило более 80 мировых геопарков, из которых 25 находится в Китае. На территории России, несмотря на огромные масштабы и разнообразное геологическое строение, в настоящее время нет ни одного геопарка мирового значения, хотя работа по выявлению, учету и описанию геологических объектов ведется довольно активно.

В настоящее время опыт учета объектов геологического наследия в России невелик. Такая работа ведется по двум направлениям. Во-первых, разными геологическими организациями и отдельными лицами подготавливаются книги и брошюры по объектам геологического наследия отдельных территорий России (Ленинградская и Оренбургская области, республики Башкортостан. Карелия, Саха, Алтайский край, бассейн оз. Байкал и др.). Во-вторых, инвентаризация геологических объектов проводится природоохранными организациями различных субъектов России в рамках составления кадастров особо охраняемых природных территорий данных регионов [4].

Наиболее полный перечень геологических объектов, нуждающихся в охране, можно встретить в монографии «Геологические памятники природы России», подготовленной сотрудниками ЦНИГР музея в 1998 г. [5]. В этом издании на территории Сибири насчитывается порядка 150 уникальных геологических объектов. Согласно Национальному атласу России, здесь выделено около 110 геологических памятников природы [7]. Наибольшая концентрация объектов геологического наследия наблюдается на территории Горного Алтая и Байкальского региона.

Территория Сибири, характеризующаяся разнообразием природных условий и ресурсов, обладает большим количеством геологических объектов различного типа – минералогических, петрографических, тектонических, геоморфологических, гидрологических и др.

В пределах Сибирского региона можно встретить месторождения всевозможных полезных ископаемых от огромных залежей нефти, газа, углей до небольших месторождений камнецветного сырья. Все это многообразие является как сырьем для различных видов промышленности, так и своеобразными информационными ресурсами. Богатейшие георесурсы Сибири могут служить основой для развития геотуризма.

Само понятие геотуризма имеет неоднозначное определение. Одни называют его геологическим или геолого-минералогическим, другие – природным туризмом. В целом основой для развития такого вида отдыха являются объекты неживой природы. В нашем понимании геотуризм – это путешествия с научными, познавательными, развлекательными и другими целями с использованием геологических и географических объектов природы [8].

Геотуризм во всем мире пользуется большой популярностью. В сети Internet можно найти массу ссылок на минералогические туры и экскурсии по различным месторождениям, на которых созданы все условия для знакомства с объектом и сбора коллекционных образцов. Так, в Финляндии только одна аметистовая шахта принимает в год до 20 тыс. посетителей. В США и Бразилии туристы посещают отработанные и действующие выработки, где совершенно легально могут собирать кристаллы аметистов и аквамаринов за вполне символическую цену. В Австралии туристы могут купить лицензию на поиск благородных опалов, а на Аляске – на добычу золота.

В России же на сегодняшний день нет правил, регламентирующих использование геологических объектов для целей туризма, и это создает ряд трудностей при включении таковых в туристские маршруты [8].

Кроме того, очень мало грамотной и профессионально подобранной информации о геологических объектах; отсутствует инфраструктура на объектах посещения; существует проблема вывоза образцов из страны; часто уникальные геологические объекты полностью недоступны, если находятся на территории национальных парков или заповедников; большинство объектов труднодоступны для обычного транспорта.

В Сибири расположено достаточно большое количество территорий, привлекательных для организаторов геотуризма: Горный Алтай, Тыва, Красноярский край, Бурятия, Хакасия и др. В настоящее время здесь разработаны отдельные геомаршруты. Так, например, в Иркутске предлагается геологический тур по Байкалу, где организаторами в программу включен осмотр обнажений горных пород различного возраста по берегам водоема, знакомство с уникальными месторождениями, с историей формирования озерной котловины и пр. В Красноярске Музей геологии Центральной Сибири предлагает геологические туры по Центральной Сибири, которые разработаны для Красноярского края, Тувы и Хакасии.

Тем не менее, учитывая большое разнообразие геологических объектов на территории Сибири, этого недостаточно для активного развития геотуризма.

В настоящее время правительством Республики Алтай подготавливается заявка на присвоение отдельным территориям Горного Алтая статуса геопарков ЮНЕ-

СКО. Это может усилить значимость и популярность Сибирского региона как для отечественных, так и для зарубежных туристов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лапо А.В.* Проблема сохранения и рационального использования геологического наследия // Региональная геология и металлогения. 2005. № 23.

2. *Варсанофьева В.А., Геккер Р.Ф.* Охрана памятников неживой природы. М., 1951.

3. *Лапо А.В., Пашкевич Н.Г., Вдовец М.С., Петров В.В.* Геологические памятники природы России: состояние, проблемы и перспективы изучения // Жизнь Земли. Сборник Музея землеведения МГУ. 1997. Вып. 30.

4. *Лапо А.В.* Состояние проблемы изучения и сохранения объектов геологического наследия России // Проблемы борьбы с проведением незаконных раскопок и незаконным оборотом предметов археологии, минералогии и палеонтологии : материалы науч.-практ. конф. Красноярск, 2001.

5. *Геологические* памятники природы России / А.М. Карпунин, С.В. Мамонов, О.А. Мироненко, А.Р. Соколов ; под ред. В.П. Орлова. М. : Лориен, 1998.

6. Geological world heritage: a global framework: Природное наследие ЮНЕСКО. URL: http://whc.unesco.org/uploads/activities/documents/activity-504-1.pdf.

7. *Национальный* атлас России. Природа. Экология. М., 2007. Т. 2.

8. *Соболева Н.П.* Геотуризм как фактор устойчивого развития Республики Алтайм : дис. ... канд. геогр. наук. Томск, 2007.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ВОДНО-БОЛОТНЫЕ УГОДЬЯ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ОБЪЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

О.В. УСТИНОВА

В статье охарактеризованы водно-болотное угодье «Тоболо-Ишимская лесостепь», заказники «Таволжан» и «Брусничное». Рассмотрены возможности их использования в целях экологического туризма.

WETLANDS OF THE SOUTH OF THE TYUMEN AREA AS OBJECTS OF ECOLOGICAL TOURISM

O.V. USTINOVA

In article «The Tobolo-Ishimskaya forest-steppe», wildlife areas «Tavolzhan» and "Cowberry" are characterized a wetlands. Possibilities of their use with a view of ecological tourism are considered.

Экологический туризм становится всё более привлекательным видом отдыха. Выгоден он не только своей информационной и физической составляющей, но и экономической, и финансовой доступностью. Для жителей юга Тюменской области, доходы которых весьма далеки от доходов работников нефтегазовой отрасли, актуальным становится вопрос – где отдыхать. Ишимская равнина, в пределах которой проживает основная часть населения юга Тюменской области, отличается значительной заозёренностью и заболоченностью территории. В таких условиях возможно развитие отдыха на природе (рыбалка, сбор лекарственных растений, купание и т.д.) или экологического туризма.

Водно-болотными угодьями (ВБУ), или ветландами (от англ. wetland - влажное, мокрое место), согласно Рамсаарской конвенции, называются районы мелководий, болот, торфяников, водоёмов природных или искусственных, постоянных или временных, стоячих или проточных, пресных, солоноватых или солёных, также включая морские акватории, глубина которых не превышает шести метров во время отливов [2].

В России к «Рамсарским угодьям» относятся 35 территорий, среди которых угодье «Тоболо-Ишимская лесостепь». В пределах Рамсарского угодья «Тоболо-Ишимская лесостепь» располагаются государственный комплексный зоологический заказник федерального значения «Белоозерский» в Армизонском районе, государственные комплексные зоологические заказники областного значения «Окуневский» и «Песочный» в Бердюжском, «Клепиковский» в Ишимском, «Таволжанский» и «Кабанский» в Сладковском районе, а также другие особо охраняемые природные территории местного значения. Основная цель заказников, представленных болотными и озерными экосистемами, – охрана водоплавающих птиц, как гнездящихся, так и мигрирующих.

Одним из интереснейших заказников является «Таволжанский», который расположен на крайнем юге Тюменской области, в подзоне средней лесостепи, характеризующейся значительным удалением от широтно-зонального гидротермического оптимума региона [6]. В целом природно-климатические условия подзоны жесткие и мало благоприятствуют развитию лесной растительности, которая, как и связанная с ней грибная биота, находится здесь на пределе своего распространения. Вегетационный период засушлив, засухи нередко сопровождаются пожарами. Зимний период на фоне значительной инсоляции довольно продолжителен и морозен. Почвы часто засолены, а незасоленные плодородные участки заняты под сельхозугодья. На междуречных плакорах в таких условиях сохраняются только две лесообразующие породы леса – в основном береза, реже, в наиболее благоприятных условиях, – осина. Лесной массив заказника «Таволжанский» сформировывался в особых микроклиматических и почвенно-гидрологических условиях на останцевом плато, сохранившемся посреди крупного солоноватоводного озера [3].

Остров Таволжан расположен на юге Сладковского района. Он находится посредине одноименного озера и представляет собой вытянутую полоску суши. Длина ее около 6 км, ширина – не более 2 км. Поверхность острова ровная. Изолированность суши позволила сохранить здесь исконное целинно-пустошное разнотравье. По всей территории острова разбросаны островки березовых лесов, в которых встречаются такие редкие растения, как ландыш майский, лилия-саранка. Есть несколько могучих сосен, пихта, ель, остатки яблоневых садов, черемуха. Но главная достопримечательность острова – дикая степная вишня [4].

Если Таволжан – заповедник лесостепи, то заказник «Брусничное» – настоящий музей природы таежно-тундрового типа. Урочище находится в 80 км севернее Таволжана в окрестностях деревни Станичное. «Брусничное» – многослойный природный комплекс. В состав его входят одноименное озеро, низменное болото и верховой остров-рям. Остров невелик. Площадь равна 57 гектарам. Сложен он отмершими мхами, лишайниками, остатками древесной растительности. Поверхность покрыта мхом-ягельником, среди которого растут кассандра, брусника, голубика, морошка, клюква. Обильны заросли багульника [5].

Эти заказники очень интересны по своеобразию природы. В Тюменской области большое количество подобных участков, которые нужно изучить с целью расширения системы особо охраняемых природных территорий, создать маршруты экологического туризма по данным территориям. И, возможно, в будущем эти территории приобретут мировую известность, что очень важно для развития экологического туризма Тюменской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мильков Ф.Н.* Лесостепь Русской равнины: Опыт ландшафтной характеристики. М., 1950.

2. *Водно-болотные* угодья России. URL: http://wetlands.oopt.info/

3. *Официальный* сайт Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем освоения Севера Сибирского отделения РАН». URL: http://ipdn.ru

4. *Сладковский* район // Туристические ресурсы Тюменской области. URL: http://www.w-siberia.ru/turto/area/sladkovskiyregion/rec/details.htm

5. *Образование* Сладковского района. URL: http://edusladkovo.ru/

6. *Комплексное* районирование лесов Тюменской области : метод. рекомендации. Свердловск : УНЦ АН СССР, 1980.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

РАЗДЕЛ 7. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В АТМОСФЕРЕ И ГИДРОСФЕРЕ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КЛИМАТА: ПОТЕПЛЕНИЕ ИЛИ ПОХОЛОДАНИЕ?

Л.В. ВОРОНИНА

Рассматривается вопрос о современном состоянии климата, преобладании процессов потепления или похолодания. Исследуются примеры полувековой динамики суммарной солнечной радиации и температуры воздуха, суровость зимних периодов и экстремальная катастрофичность погодного режима как необходимый вывод о сущности климатических процессов.

CONTEMPORARY STATE OF CLIMATE: WARMING OR COLDING?

L.V. VORONINA

The question of contemporary state of climate and predominance of the processes of warming or colding is considered. The examples of semi-centennial dynamics of total solar radiation and air temperature, severity of winter periods and extreme catastrophic state of weather regime are investigated as a necessary conclusion about essence of climatic processes.

Потепление, охватившее планету в последний полувековой период, вызывает массу споров, дискуссий, противоречивых суждений: «Британские климатологи пересмотрели мировой температурный рекорд», «2010 год стал самым жарким годом в мировой истории», «Аномальная жара в России может стать привычным явлением», «Аномальные холода в новогоднюю декаду», «В каком направлении меняется климат?», «Глобальное потепление временно отменяется» [1–4]. Такими проблемами обеспокоено человечество. И в самом деле: в каком направлении меняется климат?

При участии группы студентов мы провели исследования изменчивости суммарной солнечной радиации за длительный ряд лет по данным метеостанции Огурцово [5, 6]. Общее направление тренда характеризует рост суммарной радиации к концу XX в. (рис. 1). Однако с начала XXI в. происходит её убывание, и особенно наглядно это отражают графики зимнего периода. К такому же выводу пришли и учёные кафедры географии Томского государственного университета, отмечающие для районов Горного Алтая убывание не только суммарной, но и прямой радиации [7–9].

Анализ и обработка статистического материала годовых и среднемесячных температур воздуха, сумм температур выше и ниже определённых пределов, комплексных коэффициентов и др. позволили нам сделать следующие выводы:

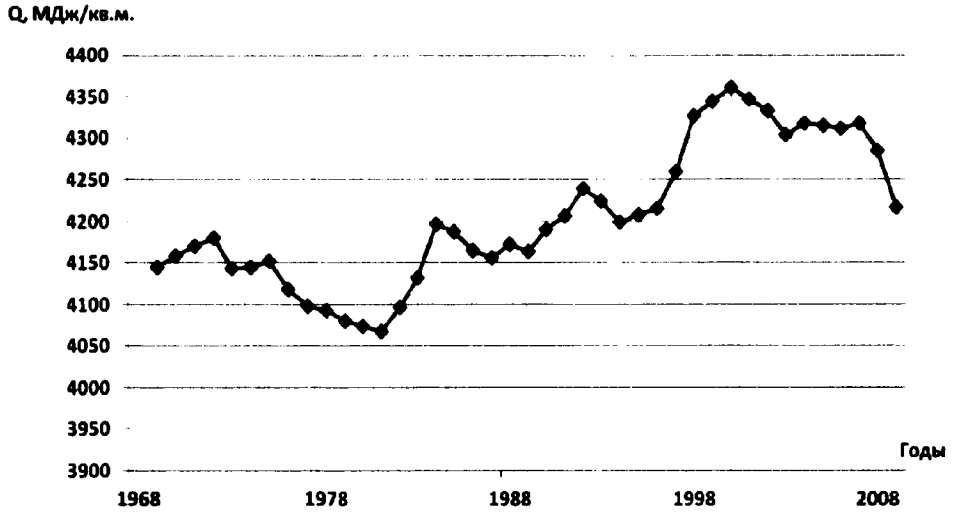


Рис. 1. Скользящие 11-летние значения годовых сумм суммарной радиации

1. Полученная динамика изменчивости среднегодовой температуры воздуха, регистрирующая их падение либо повышение в среднем за год, в целом отмечает общее стабильное повышение температур.

2. Долгое время общепризнанным был факт, что глобальная температура повысилась на 0,6°С. Однако из заявления заслуженного метеоролога России Р.А. Ягудина, как и британских климатологов [1, 10], следует, что сейчас градиент повышения температуры воздуха в среднем на планете достиг 0,75°С, в России –1,3 и в Западной Сибири –1,5°С. Иными словами, процесс потепления углубился.

3. Динамика среднелетних и среднезимних температур характеризует абсолютно различные их изменения: если в первом случае за полувековой период рост температур происходит, но с небольшим превышением, то во втором – наблюдается резкое и стабильное его повышение.

4. На фоне тёплых зим отмечаются и экстремально холодные, а суровость сибирских зим характеризует их как остро дискомфортное явление (таблица).

Холодными в Новосибирске были зимы в следующие годы: 1919/1920, 1929/1930, 1940/1941, 1966/1967, 1968/1969, 1999/2000, 2005/2006, 2009/2010, 2010/2011.

Наиболее холодный январь наблюдался в 2006 г. Следует отметить, что в период экстремально холодного января 2010 г. не было резких понижений температур, но они были продолжительными, а потому сыграли отрицательную экологическую роль.

5. Холодные зимы определяют экстремальные условия обитания людей, и на фоне стабильного потепления климата происходят нестабильные кратковременные понижения либо повышения температур, что подчёркивает экстремальность климата Новосибирской области во всех её зонах, усложняет возможность долгосрочного прогнозирования и эколого-экономического планирования.

6. Потепление климата по-разному отражается и на местном климате природных зон. Так, степная и лесостепная зоны стали более засушливыми: среднегодовые температуры увеличились на 1,5–2,0°С, а суммы осадков уменьшились на 50 мм в год. Зона подтайги стала более увлажнённой – годовая сумма осадков воз-

росла на 60 мм, а среднегодовые температуры, ранее отрицательные, за период с 1960 по 2012 г. выросли до положительных.

Суровость зимнего периода, выраженная средними минимальными температурами воздуха за январь

Метеостанция	Зона	Температура воздуха,°С		
		средняя многолетняя	средняя минимальная	абсолютная минимальная
Александровское	Средняя тайга	–21,5	–26,0	–51,5
Кыштовка	Подтайга	–20,3	–25,3	–52,0
Барабинск	Северная лесостепь	–19,9	–24,5	–48,0
Здвинск	Южная лесостепь	–19,9	–24,2	–47,0
Купино	Колочная степь	–19,6	–24,2	–47,0
Красноозёрск	Типичная степь	–19,2	–23,7	–48,0
Карасук	Сухая степь	–19,4	–23,8	–46,0

Таким образом, спор, разгоревшийся вокруг вопроса о похолодании либо потеплении климата на планете, имеет политические корни. И если в последнее время появляются настойчивые высказывания о наступившем либо наступающем похолодании, то, по нашему мнению, следует всё-таки обратиться в первую очередь к фактическим цифровым и графическим данным, которые конкретно регистрируют ход природных явлений, в данном случае – климатических.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Британские* климатологи пересмотрели мировой температурный рекорд. URL: http://www.itar-tass.com/c23/370180.html (дата обращения: 20.03.2012).

2. *2010 стал* самым жарким годом в мировой истории URL: http://www.rbcdaily.ru/2011/01/13/cnews/562949979536214

3. *Аномальная* жара в России может стать привычным явлением URL: http://news.mail.ru/society/5475595/? frommail=1 (дата обращения: 10 марта 2011).

4. *Глобальное* потепление временно отменяется URL: http://www.rbcdaily.ru/2011/11/28/cnews/562949982152228 (дата обращения: 28.11.2011).

5. *Воронина Л.В., Смирнова А.Н.* Зонально-провинциальные особенности и экологическое значение суммарной солнечной радиации в пределах Новосибирской области // ГЕО-СИБИРЬ–2007 : сб. материалов III Междунар. науч. конгр., 25–27 апр. 2007 г. Новосибирск : СГГА, 2007. Т. 3.

6. *Воронина Л.В., Федосеева А.Г., Солодкина С.В.* Радиационный режим, климат и экология Ханты-Мансийской автономной области // Вестник СГГА. Новосибирск, 2004. Вып. 9.

7. *Севастьянова Л.М., Севастьянов В.В.* Современные тенденции колебания солнечной радиации в Западной Сибири // Проблемы географии на рубеже XXI века : материалы Всерос. науч. конф. Томск, 2000.

8. *Панова Н.В.* Многолетние изменения суммарной солнечной радиации на юге Западной Сибири // Теоретические и прикладные вопросы современной географии : материалы Всероссийской молодёжной школы семинара, 27–28 апр. 2005 г. Томск, 2005.

9. *Пустоварова М.С.* Многолетние изменения прямой солнечной радиации на станциях Александровское и Кош-Агач // Теоретические и прикладные вопросы современной географии : материалы Всерос. Молодежной школы-семинара, 27–28 апр. 2005 г. Томск, 2005.

10. Ягудин Р.А. Пресс-релиз. Сила природы URL: http://www.meteo-tsk.ru/press/_read/152 (дата обращения: 19.03.2012).

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

МНОГОЛЕТНЯЯ МЕРЗЛОТА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ – ИНДИКАТОР ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И В 1550–1850 гг.

Т.Н. ЖИЛИНА

Многолетняя мерзлота является чутким индикатором изменения климата. Периоды похолодания (1550–1850) и современное потепление оказали влияние на площадь распространения, южную границу многолетней мерзлоты, глубину сезонного протаивания многолетнемерзлых пород и их температуру.

THE PERMAFROST IN WESTERN SIBERIA IS THE CLIMATE CHANGE INDICATOR

T.N. ZHILINA

The permafrost is the sensitive indicator of climate change. The cold spells (1550–1850) and a modern drowning influenced the expansion square of the permafrost, its southern border, depth of a seasonal dissolution and temperature of frozen solids.

Многолетнемерзлые породы являются характерной особенностью Западной Сибири, занимая более 50% территории. В связи с климатическими изменениями их площадь, мощность и температура неоднократно изменялись [3–7]. Одним из последних значительных похолоданий климата был Малый ледниковый период (МЛП), который носил глобальный характер и в Западной Сибири интенсивное развитие получил с 1550 по 1850 г.

Признаков похолодания в это время было несколько: увеличилась ледовитость морей Арктики, понизилась среднегодовая температура воздуха, раньше замерзали и позднее вскрывались реки, претерпела изменение граница леса, отмечался рост ледников. Суровость климата в МЛП привела к изменению характеристик многолетнемерзлых пород: уменьшилась температура и глубина сезонного оттаивания многолетнемерзлых пород, южная граница мерзлоты сместилась к югу.

Температура многолетнемерзлых пород. В МЛП, по данным А. Миддендорфа (1862), в Салехарде в 1843 г. на глубине 5,18 и 6,4 м температура пород была соответственно –0,56 и –2,09°С, что ниже на 0,2–0,8°С температуры в 1989 г. [11]. В Тобольске температура пород была ниже на 0,25–2°С [9, 11].

Изменение глубины оттаивания пород. Многолетнемерзлые породы в МЛП оттаивали на меньшую глубину, нежели в 1989 г. А. Миддендорф (1862) ссылался на наблюдения Д.Л. Овцына, сделанные им в 1734 г.: «*ниже Обдорска находил почву талою*» от 0,3 до 0,6 м. В 1843–1845 гг. в Березове почва оттаивала на 0,61–0,91 м, тогда как в 1989 г. почва оттаивала на глубину от 1,2 до 2 м в Салехарде и 2–2,5 м в Березове [8]. Таким образом, в МЛП глубина сезонного протаивания многолетнемерзлых пород была меньше, чем ныне. А. Миддендорф приводит за-

мечание Белля, высказанное им в 1763 г. о том, что в Березове почва оттаивает не более как на 0,76 м [9. С. 469].

Продвижение границы многолетнемерзлых пород к югу. Граница многолетней мерзлоты в МЛП продвигалась к югу (см. рис. 1). А. Миддендорф (1862, с. 469) отмечал: «*Тобольск лежит, очевидно, вне ледяной почвы, хотя и там не редки места, где почва на небольшой глубине остается мерзлою во все лето*». Ныне в районе Тобольска не встречается участков, где в течение всего лета почва была бы мерзлою [8].

О том, что многолетняя мерзлота продвигалась к югу в МЛП, свидетельствует ее наличие еще в 1909 г. в Завасюганье, что было отмечено В. Рубчевским на Иксинском, Бакчарском, Кенгинском и Кенго-Чузакском болотах.

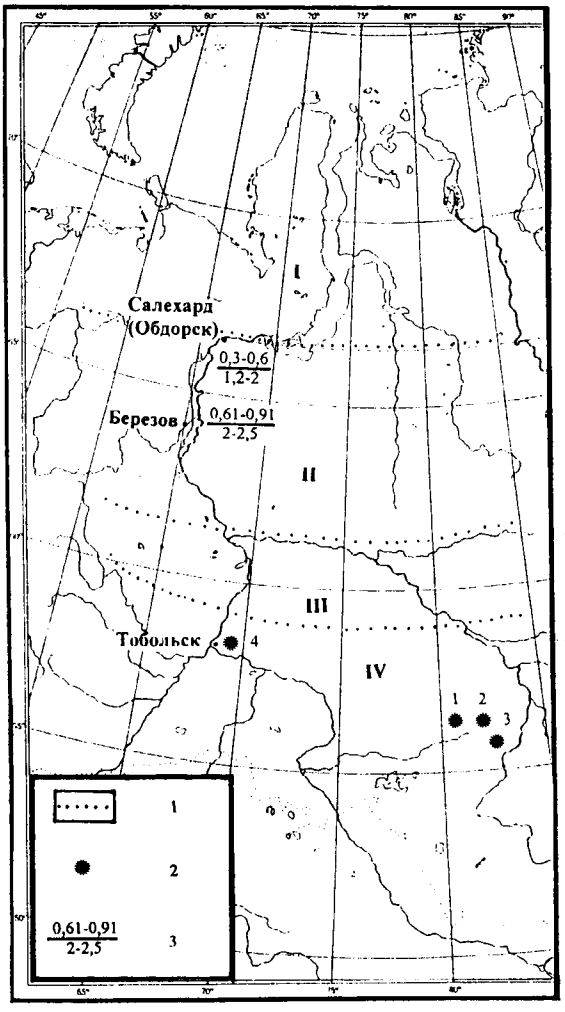


Рис. 1. Зоны многолетней мерзлоты [6]: I – зона сплошной многолетней мерзлоты; II – зона двухслойной многолетней мерзлоты; III – зона многолетнемерзлых пород; IV – зона распространения реликтовых просадочных форм рельефа по ледяным клиньям. 1 – границы зон многолетней мерзлоты [6]; 2 – свидетельства наличия многолетней мерзлоты: 1 – Кенгинское, 2 – Бакчарское, 3 – Иксинское болота [10], 4 – в районе Тобольска [9]; 3 – глубина сезонного оттаивания многолетней мерзлоты на 1844–1845 гг. в числителе[9] и в знаменателе на 1989 г. [3]

В. Рубчевский [10] отмечал: «*Болота эти дают во многих случаях указания на то, что даже ложе их еще находится в пределах распространения вечной мерзлоты. Таежные жители... путешествуя летом... по болотам, замечали... что иногда шест, пройдя сквозь толщу мха, попадает в иловатую жижу, за которой упирается в совершенно твердую каменистую поверхность... А так как в пределах этой низменности нигде не замечено близкого к поверхности залегания пластов горно-каменных пород, то... предположение о нахождении здесь вечной мерзлоты становится более чем вероятным.. замечено, что на болотах весенний снег стаивает довольно быстро и моховая поверхность их освобождается от верхней воды. Но к концу июня и началу июля... на поверхности моховых впадин скопляется значительное количество свободной воды... оттаивающее к этому времени ледяное ложе мха выделяет массу воды, которая... подымается по войлочной толще мха кверху и сливается в моховые ложбины и впадины*».

С середины XIX столетия происходит смягчение климатических условий [1–3, 12]. Многолетняя мерзлота сокращается как в пределах Западной Сибири, так и в других регионах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Анисимова О.А., Белослуцкая М.А.* Оценка влияния изменения климата и деградации вечной мерзлоты на инфраструктуру в северных регионах России // Метеорология и гидрология. 2002. № 6.

2. *Анисимова О.А., Белолуцкая М.А.* Современные изменения климата в области высоких широт Северного полушария // Метеорология и гидрология. 2003. № 1.

3. *Баулин В.В., Васильчук Ю.К., Трофимов В.Т., Чеховский А.Л.* Историко-геологические закономерности формирования геокриологических условий // Геокриология СССР. Западная Сибирь. М., 1989.

4. *Земцов А.А.* О границах распространения и времени образования вечной мерзлоты в Западно-Сибирской низменности // Вестник Западно-Сибирского и Новосибирского геологических управлений. 1958а. № 1.

5. *Земцов А.А.* О распространении многолетнемерзлых пород в Западной Сибири // Научные доклады высшей школы. Геолого-географические науки. 1958б. № 3.

6. *Земцов А.А.* Геоморфология Западно-Сибирской равнины (северная и центральная части). Томск, 1976.

7. *История геокриологических исследований до 1917 г.* // Основы геокриологии (мерзлотоведения). Ч. 1. Общая геокриология. М. : Изд-во АН СССР, 1959.

8. *Кашперюк П.И., Трофимов В.Т.* Сезонное оттаивание и промерзание пород // Геокриология СССР. Западная Сибирь. М., 1989.

9. *Миддендорф А.* Путешествие на север и восток Сибири. СПб., 1862. Ч. 1. Отдел III.

10. *Рубчевский В.* Леса и население Завасюганья. Томск, 1909.

11. *Фирсов Н.Г., Кашперюк П.И., Кудряшов В.Г., Филькин Н.А.* Обь-Надымская область // Геокриология СССР. Западная Сибирь. М., 1989.

12. *Шагиев Р.М.* Изменение климата в начале третьего тысячелетия // Самоорганизация и динамика геоморфосистем : материалы XVII Пленума Геоморфолог. комиссии РАН. Томск, 2003.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЗАСУШЛИВОСТИ КЛИМАТА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. ИЛЬИНА

Рассматривается вопрос о засушливости климата Новосибирской области. Исследуется динамика температур воздуха и осадков за вегетационный период, определяются периоды засушливых сезонов.

GEOGRAPHICAL REGULARITIES OF DRYNESS OF CLIMATE OF THE NOVOSIBIRSK REGION

V.V. ILYINA

The question of dryness of climate of the Novosibirsk region is considered. Dynamics of air temperatures and precipitation for the vegetative period is investigated, the periods of droughty seasons are defined.

Новосибирская область занимает внутриматериковое положение в умеренных широтах Северной Евразии и имеет значительную протяженность с запада на восток и с юга на север. Это оказывает большое влияние на формирование континентальности климата области и её засушливости [1, 2]. Засуха является одним из крупнейших стихийных бедствий в жизнедеятельности человека. В России в отдельные годы засухи и суховеи охватывали площади зернопроизводства и порождали страшные бедствия: голод, нищету и смерть людей. В XVIII в. на территории России были 34 сильные засухи, в XIX в. – 40, в XX в. – более 35 [3, 4].

Согласно Конвенции, принятой на Международной конференции ОНН в Рио-де-Жанейро, в 1992 г. засуха – естественное явление, возникающее, когда количество осадков значительно ниже нормальных зафиксированных уровней, что вызывает нарушение гидрологического равновесия, неблагоприятно сказывающегося на продуктивности земельных ресурсов [5, 6].

Для исследования засух на территории Новосибирской области нами были использованы характерные показатели, которые применяются в агрометеорологии: температура воздуха, недостаток насыщения, относительная влажность, суммы осадков, гидротермический коэффициент. Оценка ресурсов тепла и их динамики на территории Новосибирской области произведена по сумме положительных температур выше 10°С, а также по динамике температур за вегетационный период с 1961 по 2011 г.

Анализ результатов метеонаблюдений по 35 метеостанциям Новосибирской области за 1961–2011 гг. показывает, что сумма температур выше 10°С изменялась в эти годы от 2455,9 до 1567,0 (рис. 1). На рис. 1 изображена линия тренда, по которой можно отметить, что высокие значения сумм температур в 1964 (2329,1) стабильно убывали вплоть до 1973 г. (1567,0°), затем происходил их неравномер-

ный рост вплоть до 2003г (2362,0°), и далее – с 2005– 006 гг. значения данного показателя резко пошли на убыль (1838,1°)С.

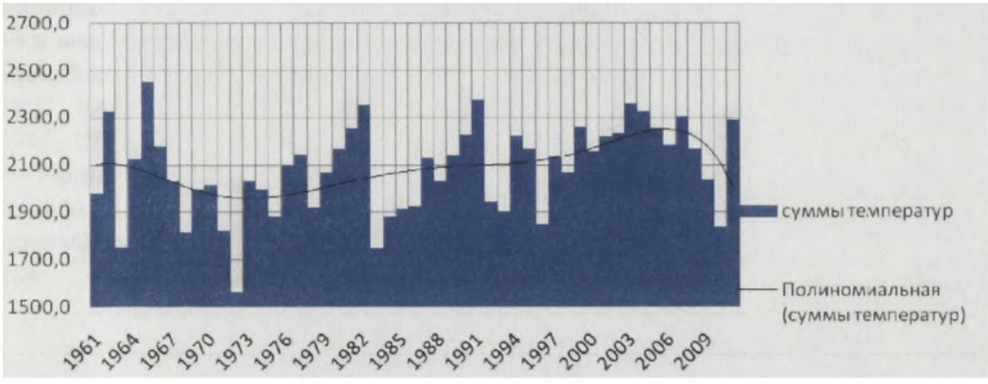


Рис. 1. Сумма температур за период с температурами выше 10°С по НСО

Динамика выпадения атмосферных осадков за вегетационный период (май – август) представлена на рис. 2: за полувековой период количество осадков колебалось от 287 до 112 мм.

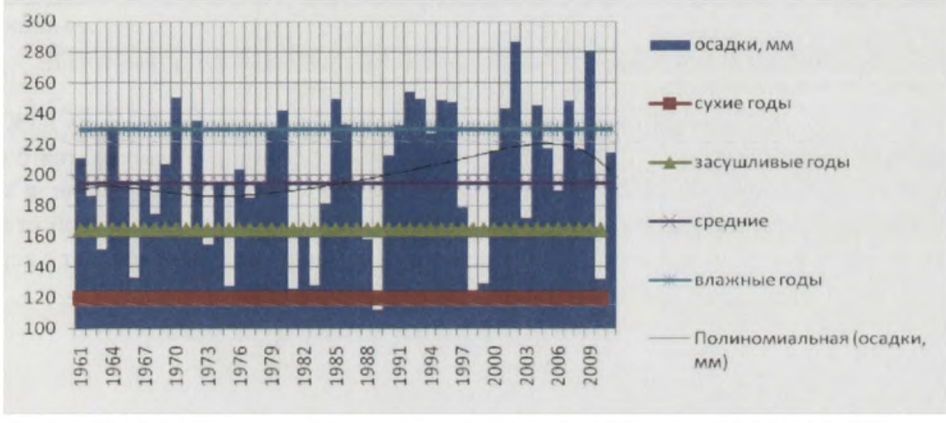


Рис. 2. Динамика выпадения атмосферных осадков за вегетационный период (V–VIII)

Амплитуда колебания была более 150 мм. Шестнадцать лет из 51 (31%) осадков выпадало более 230, а менее 120 мм – 2 года (4%). Линия тренда характеризует, что колебания сумм осадков происходили плавно, линия прогиба достигает своего максимума 1975–1976 гг., затем поднимается до 2003–2004 гг. и идет на убыль.

Для оценки степени увлажнения за исследуемый отрезок времени (1961–2011 гг.) также использован гидротермический коэффициент (ГТК) Г.Т. Селянинова, представляющий собой отношение суммы осадков за период с температурой выше 10°С к испаряемости, выраженной суммой температур за этот же период, уменьшенной в 10 раз. По степени увлажнения годы исследуемого периода разделены на пять групп: 1) сухие, ГТК<0,6; 2) засушливые, ГТК = 0,6–0,8; 3) средние, ГТК = 0,8–1,0; 4) увлажненные, ГТК = 1,0–1,2; 5) влажные, ГТК > 1,2 (рис. 3).

Метеорологические условия, определяющие засухи, возникают в результате взаимодействия процессов атмосферной циркуляции с процессами трансформации воздуха над иссушенной и прогретой подстилающей поверхностью. Начало

всех явлений, характеризующих засуху, подготавливается особенностями атмосферной циркуляции данного года, нарушающими обычные условия влагооборота над равнинами Западной Сибири. В связи с указанными процессами в Западной Сибири чаще, чем обычно, находится воздух с меньшим влагозадержанием и более высокими температурами, чаще повторяется антициклональная малооблачная жаркая погода [7].

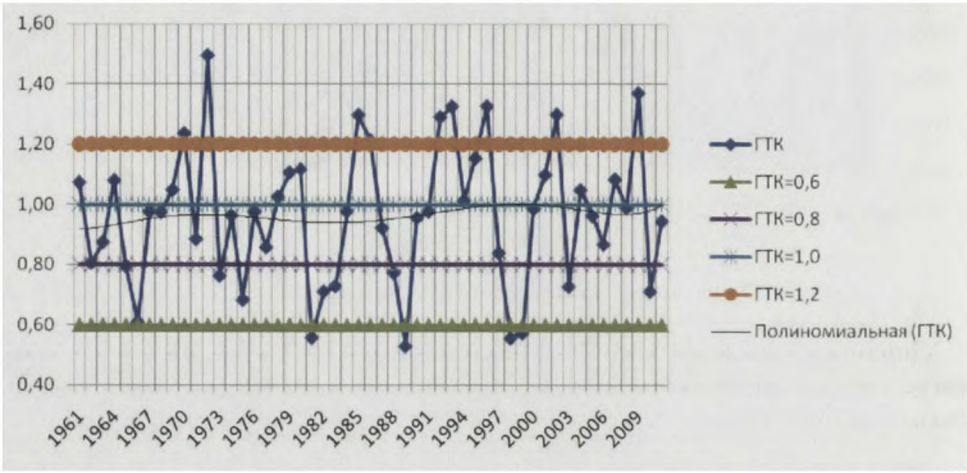


Рис. 3. Динамика гидротермического коэффициента по Г.Т. Селянинову за 1961–2011 гг.

На рис. 4 изображены изолинии распространения среднемноголетнего ГТК за период 1961–2011 гг по НСО. Гидротермический коэффициент изменяется с севера на юг. Его максимальное значение зафиксировано в Северном районе, а минимальное – в Карасукском и Баганском районах. Таким образом, в сухой степи вероятность засух составляет 35% и более, граница южной степи совпадает с вероятностью засух 25%, в подтаежных районах – меньше 10%.

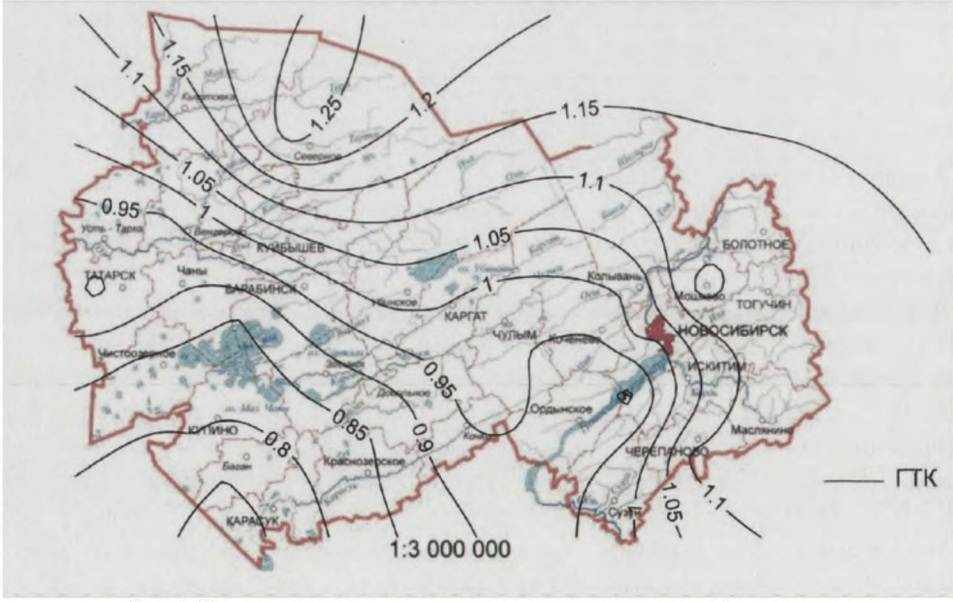


Рис. 4. Пространственное распределение засушливых явлений на территории Новосибирской области за 1961–2011 гг.

При сопоставлении метеорологического режима в нескольких пунктах юго-востока Западной Сибири выявлено совпадение по времени периодов с условиями увлажнения, характерными для засух. Так, на юго-востоке Западной Сибири засушливые вегетационные периоды, наблюдавшиеся повсеместно, отмечались в следующие годы: 1842–1844, 1848–1850, 1859–1860, 1870–1871, 1881, 1890, 1900–1902, 1909–1911, 1920–1923, 1929–1931, 1934–1936, 1940, 1951–1952, 1962–1963, 1966, 1975, 1981–1983 1988–1989, 1998–1999, 2003 и 2010 г.

Принимая во внимание проявившиеся закономерности более чем за столетний период, есть основания утверждать, что на юго-востоке Западной Сибири засуха проявляется через 10–11 лет и совпадает примерно с началом каждого десятилетия.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кравцов В.М., Донукалова Р.П.* География Новосибирской области. Новосибирск : ИНФОЛИО-пресс, 2003.

2. *Воропаева А.Л.* Новосибирская область. Новосибирск : Наука, 1998.

3. *Гringоф И.Г., Пасечнюк А.Д.* Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. СПб. : Гидрометеоиздат, 2005.

4. *Клещенко А.Д.* Современные проблемы мониторинга засух // Научно-практические проблемы мониторинга засухи в РФ : материалы науч.-технич. конф. Обнинск, 1997.

5. *Дрокова В.О., Ильина В.В.* Засушливость климата на примере НСО // Экология Сибири и сопредельных территорий: материалы междунар. экол. студ. конф. МЭСК-2010. Новосибирск, 2010.

6. *Воронина Л.В., Грищенко А.Г.* Климат и экология Новосибирской области. Новосибирск : СГГА, 2011.

7. *Сенников В.А., Сляднева А.П.* Агроклиматические ресурсы юго-востока Западной Сибири и продуктивность зерновых культур. Л. : Гидрометеоиздат, 1972.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУР ВОЗДУХА КАК ВАЖНЫЙ КРИТЕРИЙ КЛИМАТА ПОСЛЕДНЕГО ДЕСЯТИЛЕТИЯ

А.В. КРУТЕНОК

Анализ аномальных колебаний температур воздуха является важной задачей и имеет практическое значение. В данной работе была рассмотрена динамика температур воздуха на территории г. Новосибирска в различных временных интервалах, а также выявлены аномальные колебания температур воздуха последнего десятилетия. Результаты исследования свидетельствуют о высокой степени изменчивости климата г. Новосибирска по этому параметру, особенно в холодные месяцы, а также о некотором учащении резких колебаний температур воздуха в последние годы.

EXTREME FLUCTUATIONS IN AIR TEMPERATURE HOW IMPORTANT CLIMATE CRITERION OF THE LAST DECADE

A.V. KRUTENOK

Analysis of the anomalous fluctuations of air temperature is an important task and has practical value. In this work the dynamics of air temperature in the city Novosibirsk in different time intervals, and found the anomalous fluctuations in air temperatures of the last decade. These results indicate a high degree of variability in Novosibirsk on this parameter, especially in the colder months and on some quickening of sharp fluctuations in air temperature in recent years.

У климата нет нормы.
Единственной нормой климата является изменение

В последнее время большое внимание уделяется исследованиям и прогнозированию погодных явлений, в связи с чем представляет интерес выявление погодных аномалий. Такой климатический критерий, как колебания температур воздуха, имеет важное практическое значение практически во всех сферах человеческой деятельности.

Исходя из этого, нами сделана попытка проанализировать динамику температур воздуха на территории г. Новосибирска за последние годы. Для всестороннего анализа необходимо учитывать колебания температур воздуха в различные временные промежутки, а именно: сезонные, среднемесячные и межсуточные (здесь имеют значение как среднесуточные, так и абсолютные значения температур).

Отклонения температуры воздуха на территории Новосибирской области от среднемноголетних значений представлены на рис. 1.

Анализ рис. 1 показывает, что наибольшая амплитуда колебаний температур воздуха свойственна промежуткам от месяца к месяцу, по сезонам года она не столь велика, то есть более длительный временной промежуток отражает меньшую амплитуду температурных колебаний. Это можно сказать и о межсуточных колебаниях температур. Они имеют наиболее высокую амплитуду и, соответственно, значительные экологические последствия.

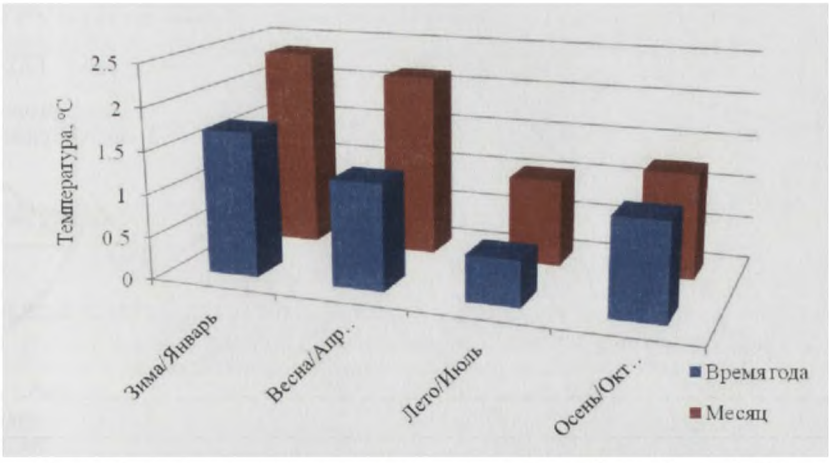


Рис. 1. Отклонения температуры воздуха на территории Новосибирской области от среднемноголетних значений

Также на рис. 1 видно, что наибольшие отклонения температур от нормы свойственны холодным месяцам, а наименьшие – теплым. Для апреля характерна более высокая степень изменчивости температур по сравнению с октябрем, хотя отклонения температур весной и осенью имеют примерно одинаковые значения.

Анализируя межсуточные колебания температур, интересно сравнить динамику температур теплого и холодного месяцев, а также подробно остановиться на колебаниях температур в межсезонье, так как для этих месяцев не выявлены очевидные закономерности.

Рассмотрим изменения температур воздуха января и июня 2006 г. Январь 2006 г. характеризовался контрастным ходом температур и был холоднее нормы на 11°С (норма –15,6°С). Аномально низкая температура наблюдалась 13 января и составила –47°С, абсолютное значение температуры 14 января достигло –23°С. Таким образом, максимальный межсуточный перепад температур составил около 24°С.

Июнь 2006 г., в отличие от января, характеризуется плавным ходом температур. Нужно отметить, что он был аномально теплым: средняя температура этого месяца превысила норму на 4°С (норма +16,5°С). Аномальное колебание абсолютной температуры воздуха было зарегистрировано между 1 и 2 сентября 2010 г. 1 сентября максимальная температура воздуха составила +33°С (следует отметить аномальность этого значения), минимальная температура 2 сентября достигла –4°С. Таким образом, перепад температур в течение суток составил 27°С. Аномально высокие значения температур были зарегистрированы в октябре 2011 и апреле 2012 г. Подробнее рассмотрим динамику температур этих месяцев (рис. 2, 3).

15 октября в Новосибирске температура воздуха составила +20,2°С, столь высокой температуры не наблюдалось с 1935 г. В утренние часы было прохладно, что сказалось на значении среднесуточной температуры. В последующие дни (18–20 октября) похолодало до 2–3 градусов выше нуля. В период с 10 по 20 октября среднедекадная температура в Новосибирской области составила плюс 7–9°С, что выше нормы на 5–8°С. По существу, такой фон температуры соответствует климатическим нормам третьей декады сентября, а не октябрьской погоде. За весь период наблюдений аномальное тепло в указанный период октября отмечалось дважды: в 1967 и 1997 гг. Среднемноголетняя температура октября +2,17°С, в целом октябрь 2011 г. теплее нормы почти на 4,5°С.

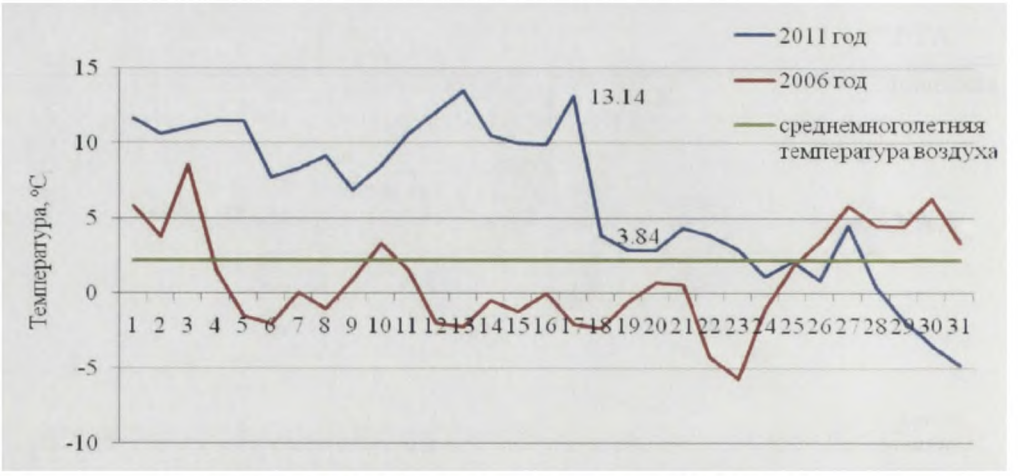


Рис. 2. Графики колебаний среднесуточных температур воздуха в Новосибирске за октябрь 2006 и 2011 гг.

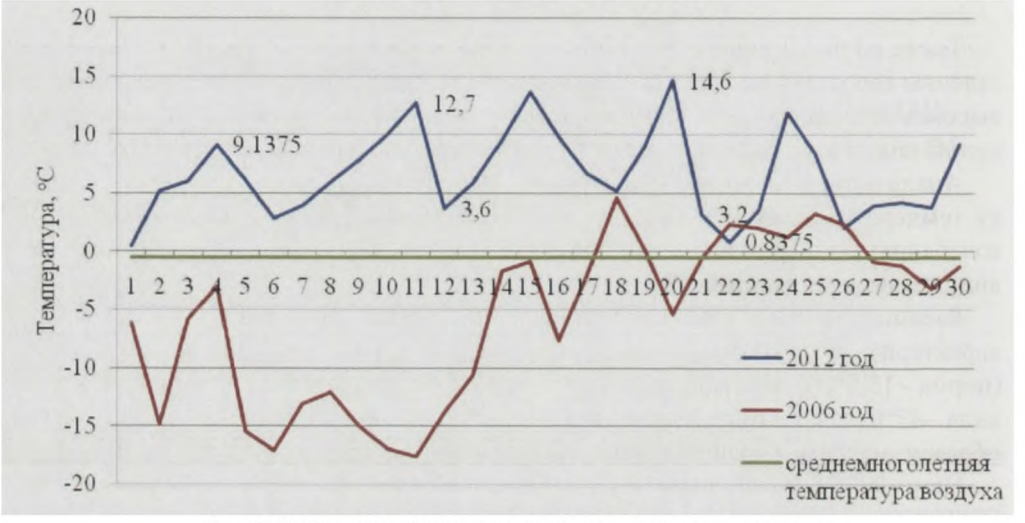


Рис. 3. Графики колебаний среднесуточных температур воздуха в Новосибирске за апрель 2006 и 2011 гг.

4 апреля в Новосибирске был побит температурный рекорд за всю историю наблюдений. Температура воздуха поднялась до +15,1°, что на 3° выше предыдущего рекорда, зарегистрированного в 1965 году. Стоит отметить резкие колебания среднесуточных температур и нестабильность их значений на протяжении всего месяца. 11 апреля максимальная температура достигла значений +20,6°С (16:00); 12 апреля минимальная температура составила +1,3°С (07:00). Таким образом, перепад температуры воздуха за 16 часов составил 19,3°С. 20 апреля температура достигла +20,3°С, а 21 апреля температура снизилась до –1,7°С. Перепад абсолютных значений температур за сутки составил 21,4°С.

По мнению большинства ученых, изменение среднесуточной температуры более чем на 4°С считается резким. При изменении среднесуточной температуры на 8–9°С у человека проявляются первые симптомы неблагополучия. Поэтому важно учитывать частоту и амплитуду колебаний среднесуточных температур (рис. 1–3). В заключение следует отметить, что тема этой статьи представляет простор для исследований и является практически значимой.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

РЕЖИМ СКОРОСТЕЙ ТЕЧЕНИЯ В ПРИПЛОТИННОЙ ЧАСТИ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А.Б. КИТАЕВ

Рассмотрен режим скоростей и направлений стоковых и ветровых течений в приплотинной части Камского водохранилища по материалам многолетних наблюдений Пермского ЦГМС и съемок 2006–2007 гг., выполненных Пермским государственным университетом.

MODE OF SPEEDS OF THE CURRENT IN A BOTTOM PART OF THE KAMA RESERVOIR

A.B. KITAEV

The mode of speeds and the directions of drain and wind currents in a bottom part of the Kama reservoir on materials of long-term supervision of the Perm center on hydrometeorology and monitoring of an environment and shootings of 2006–2007 executed by the Perm university is considered.

Необходимость настоящего исследования вызвана предполагаемым строительством ЦБК в районе г. Добрянка. Получены новые данные, позволяющие дать объективную оценку современного экологического состояния изучаемого водоема на участке р. Ломоватовка – Камская ГЭС.

Режим скоростей течения в многолетнем аспекте представлен по материалам ГУ «Пермский ЦГМС» за период 1956–1987 гг. К сожалению, в последние годы такие материалы отсутствуют, поскольку наблюдения за скоростями и направлениями течения не только на участке Добрянка – Камская ГЭС, но и в целом по водохранилищам Камского каскада не проводятся.

Скоростной режим в многолетнем аспекте. На рассматриваемом участке водохранилища имеют место все виды течений, свойственные большим водоемам: стоковые, ветровые, компенсационные и др. Наиболее распространенными являются стоковые и дрейфовые. Первые характерны для всех участков водоема в течение всего года, вторые – для широких участков водохранилища.

Поскольку по особенностям морфометрии рассматриваемый участок является суженным, то рассмотрены только стоковые течения, характерные для него. В настоящее время наиболее полно изучены суммарные течения, образующиеся в результате взаимодействия различных по происхождению видов течений, а также стоковые течения, преобладающие в проточных водоемах.

Скорости суммарных течений изменяются в значительных пределах – почти от нуля (0–0,05 м/с) до 0,30–0,50 м/с и более, причем максимум наблюдается, как правило, в верхнем 5-метровом слое воды, а минимум – в придонных горизонтах. Сильно меняется направление течений по сезонам года и по акватории водохранилища (от 0 до 360°). Чаще всего сектор изменений направления суммарного течения не превышает 120–250°.

Скорость стоковых течений зависит от величины поступающего притока воды в водохранилище и его проточности. Проточность водоема значительна в течение всего года. Направление стоковых течений в каждой конкретной точке водоема колеблется в небольших пределах (30–40°). Изменения направления течений по длине водоема весьма значительны, из-за извилистости долины р. Камы. Скорости стоковых течений отличаются относительным постоянством (от 0,04–0,07 до 0,10–0,20 м/с). Максимальные их значения достигают 0,30–0,70 м/с. Эти течения прослеживаются, как правило, от поверхности до дна, причем максимум скорости приходится на горизонт 5–10 м (считая от поверхности воды), а минимум – на придонные слои. Распределение скоростей течения по ширине водоемов зависит от положения его динамической оси, в основном совпадающей с бывшим руслом р. Камы, и от морфометрических особенностей ложа водохранилища на различных его участках. Наибольшие скорости течения наблюдаются в русловой части водохранилища, наименьшие – над затопленными поймами. Особенно уменьшают скорость течения затопленные массивы леса и кустарников на участках бывшей поймы.

Большую часть года в приплотинной зоне Камского водохранилища скорости течения несколько больше, чем в Чусовском плесе и заливах. Однако в начале весны наблюдается обратная картина: вследствие более раннего прохождения половодья на реках Чусовой и Сылве по сравнению со сроками начала половодья на р. Каме.

Помимо постоянных течений на изучаемом участке водохранилища наблюдаются различные временные течения. Основным фактором, их вызывающим, является ветер. К временным течениям относятся ветровые, включающие в себя дрейфовые и компенсационные. В чистом виде они почти не встречаются, а представляют сложную комбинацию нескольких типов течений, степень выраженности каждого из которых различается в зависимости от конкретных условий. Дрейфовые течения, развитие которых определяется скоростью, направлением и продолжительностью воздействия ветра на водную поверхность, отмечаются преимущественно в зонах постоянного подпора. При длительных сильных ветрах одного направления такие течения можно наблюдать почти на всех участках водохранилища. В чистом виде дрейфовые течения возникают лишь при отсутствии стоковых. При наличии последних оба вида течений накладываются друг на друга, и подразделить их бывает трудно.

Ветер, если его направление совпадает с направлением стокового течения, увеличивает его скорость. Максимальные значения скоростей течения при ветре 7–8 м/с по данным многолетних наблюдений обычно составляют 0,10–0,12 м/с. Только при очень сильных и длительных ветрах, совпадающих по направлению со стоковым течением, увеличение скоростей за счет дрейфового течения может превышать 0,15–0,20 м/с. Ветер, дующий под углом к основному потоку, изменяет направление поверхностного течения. Глубина, на которой сказывается влияние ветра, зависит от силы ветра и его продолжительности, скорости основного течения, а также от морфометрии участка водохранилища. Обычно она не превышает нескольких метров.

Режим течений в современных условиях. Режим скоростей течения на исследуемом участке представлен по периодам (фазам), соответствующим времени отбора проб воды и донных отложений на химический анализ, а также проведения термических съемок. Такими периодами в 2007 г. были фаза зимней сработки

водохранилища (март), фаза весеннего наполнения водоема (май) и фаза летне-осенней стабилизации уровня воды (август). Скорости течения были определены в районе г. Добрянки и в непосредственной близости от Камской ГЭС.

Фаза зимней сработки водохранилища характеризуется однонаправленным течением в сторону ГЭС. При этом скорости течения в районе Добрянки были 0,08–0,09 м/с в районе Камской ГЭС они были несколько меньше – 0,04–0,05 м/с.

Во время весеннего наполнения водохранилища отмечались максимальные в году скорости течения, что находится в полном соответствии с годовым ходом внешнего водообмена и проточности. В мае 2007 г. скорость течения в районе Добрянки была в пределах 0,21–0,23 м/с, у Камской ГЭС – 0,11–0,14 м/с.

В фазу летне-осенней стабилизации уровня воды в водоеме скорости течения на рассматриваемом участке были заметно ниже, чем весной, и несколько ниже, чем в период зимней сработки водохранилища. В районе г. Добрянки скорость течения в августе 2007 г. изменялась от 0,06 до 0,08 м/с; у плотины ГЭС – от 0,02 до 0,04 м/с.

Сравнение скоростей течения в различные фазы водного режима водохранилища в 2007 г. и за многолетние свидетельствует, что материалы по режиму скоростей течения в период наших исследований близки к среднемноголетним характеристикам. Максимальные по сечению скорости течения отмечались в районах расположения старого русла р. Камы. На затопленных же элементах рельефа поймы они заметно меньше (в 1,5–2 раза).

Результаты исследования скоростного режима в приплотинной части Камского водохранилища позволяют перейти к оценке трансформации загрязненных водных масс, поступающих с верхнего района водоема, где расположен крупнейший Березниковско-Соликамский промышленный комплекс, а также оценить процессы разбавления сточных вод, идущих от предприятий г. Добрянка.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ РЕЧНОГО СТОКА ГОРНОГО ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА (СЕВЕРНЫЙ И СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ АЛТАЙ)

Л.Ф. ЛУБЕНЕЦ, В.Г. ВЕДУХИНА

Статья посвящена вопросу изучения и картографированию речного стока в бассейне р. Майма (Алтай). На основе использования ландшафтно-гидрологического и геоинформационных методов выделены базовые ландшафтно-гидрологические контуры бассейна р. Майма.

KEY ASPECTS OF STUDYING AND MAPPING RIVER FLOW OF MOUNTAIN CATCHMENT BASIN (NORTH AND NORTH-EASTERN ALTAI)

L.F. LUBENETS, V.G. VEDUHINA

The article focuses on studying and mapping of river runoff in the basin Maima (Altai). On the basis of landscape-hydrological and geo-information techniques the basic outlines of the landscape and hydrological basin Maima are identified.

Одной из важнейших гидрологических характеристик рек является сток – основной ресурсообразующий элемент, обеспечивающий необходимые для жизнеобеспечения запасы поверхностных и подземных пресных вод, поэтому необходимы его изучение и оценка. Отдельного рассмотрения требуют особенности формирования и количественная оценка стока горных территорий, поскольку здесь формируется большая его часть, а мониторинг затруднен по причине наложения зональных и высотных факторов формирования и, как следствие, большой пространственной неоднородности горных территорий. В горных условиях формирование стока во многом определяется особенностями и характером рельефа (экспозиция склонов, крутизна поверхности, характеристики абсолютной высоты местности и т.д.). Геоморфологический каркас, совместно с климатическим фоном и геологическим характером, а также особенности формирования почвенного и растительного покрова определяют ландшафтную специфику территории. Единицы ландшафтной дифференциации территории, характеризующиеся единообразием протекания физико-географических процессов, позволяют определить закономерности стокоформирования горной территории.

С целью изучения стока горного водосборного бассейна разработан и используется ландшафтно-гидрологический подход. Последний базируется на взаимообусловленности ландшафтных и гидрологических территориальных горных структур [1] и позволяет выявить закономерности формирования стока на основе ландшафтной структуры территории, а также количественно охарактеризовать особенности стокоформирования в условиях дефицита гидрометеорологической информации. Применение данного подхода подразумевает, в первую очередь, наличие неотъемлемого этапа – изучение и картографирование ландшафтной структуры изучаемой

территории (поскольку речь идет о стокоформировании, то таковой территорией является водосборный бассейн), являющейся в дальнейшем основой выделения ландшафтно-гидрологических контуров. В настоящее время существуют методики, позволяющие частично автоматизировать процесс построения среднемасштабных (масштаб 1: 100 000) ландшафтных карт на основе использования геоинформационных методов [2] и выделить базовые контуры. В качестве основного критерия выделения базовых контуров были определены характеристики рельефа.

Так, алгоритм получения и преобразования исходной цифровой модели рельефа (ЦМР) в производные слои и их подготовка для использования в построении ландшафтно-гидрологической карты с помощью инструментальных средств ARCGIS Desktop 9.3. включает 4 основных шага:

1. Преобразование исходного GRIDa в карту углов наклона поверхности (крутизны склонов) и экспозиции склонов с использованием инструментов 3D Analyst – Slope (углы наклона поверхности) и Aspect (экспозиция склонов). При создании производных от ЦМР слоев большое значение играют используемые шкалы, а точнее границы интервалов, на которые разбиваются значения показателей, поскольку корректность выделяемых контуров напрямую зависит от выбора границ интервалов. Так, для горных территорий (для слоя крутизна поверхности) была использована шкала, взятая согласно градации поверхности по крутизне уклона в горных странах [3]. Для экспозиции склонов использовалась восьмиинтервальная шкала.

2. Для полученных растров задается пользовательская шкала с помощью инструмента Reclassify. Данный инструмент объединяет значения ячеек в заданных интервалах.

3. Преобразование растров в векторные слои (инструмент 3D Analyst>Conversion>From Raster>Raster to polygon).

4. Объединение полученных векторных слоев в единый слой. Именно объединение контуров дает итоговую базовую границу, используемую при построении контуров.

Построенные инвентаризационные карты – крутизны и экспозиции поверхности (растровый и векторный слои), реклассификации слоев экспозиции и крутизны склонов и итоговая базовых контуров (объединение слоев углы наклона поверхности и генерализация), совместно с другими источниками информации являются основой выделения ландшафтных контуров и, кроме того, включают морфометрическую информацию по ландшафтным контурам, важную для выявления закономерностей пространственного распределения стока.

В качестве модельного был выбран бассейн р. Маймы, находящийся в пределах Восточного и Северо-Восточного Алтая. Замыкающим створом бассейна является гидропост, расположенный в с. Майма. В качестве источника метеоинформации использовались данные одной длительно функционирующей метеостанции, находящейся также в низовьях бассейна (с. Кызыл-Озёк).

В этой ситуации изучение ландшафтной структуры бассейна позволило не только корректно распространить точечную информацию на всю площадь бассейна, но и оценить роль различных его частей в формировании стока.

Бассейн (776,04 км^2), в большей степени, располагается в низкогорном ярусе (ниже 1000 м над ур. м.) и частично в среднегорье; в двух горных физико-географических провинциях – Северной Алтайской (69,6%) и Северо-Восточной Алтайской (30,4%) [4]. На уровне подклассов господствуют низкогорные ландшафты, тогда как горно-долинные и среднегорные вместе занимают 10,5%. На уровне типов преобладают лесные (647,61 км^2 – 83%) ландшафты, значительно меньше лесостепных (72,67 км^2 – 9%) и периодически дренируемых проточных (55,75 км^2 – 7%) [5].

1. Разработан и представлен алгоритм изучения закономерностей стокоформирования горного водоносного бассейна и автоматизированного построения серии ландшафтно-гидрологических карт, основанный на применении геоинформационных методов. Алгоритм позволяет выделить базовые контуры, которые при дальнейшей детализации по другим источникам информации являются основой построения серии карт ландшафтно-гидрологической направленности.

2. Критериями выделения базовых контуров являются производные от GRID-модели углы наклона поверхности и экспозиция склонов, с одной стороны, и тематические слои, описывающие состав четвертичных отложений, почвенный и растительный покров, – с другой.

3. Реализация алгоритма автоматизированного выделения базовых контуров с помощью инструментальных средств ARCGIS в пределах модельного бассейна р. Майма позволила на данном этапе работ выявить:

– экспозиционные различия в пределах бассейна р. Маймы. В бассейне преобладают склоны теневой экспозиции (северные, северо-восточные и северо-западные) – 40,5% от общей площади, склоны солнечной экспозиции 29,4% (южные, юго-западные и юго-восточные) и 30,1% – восточной и западной экспозиций;

– доминирование в бассейне покатых и пологих склонов (4–20 градусов) – 87,2% от общей площади. Также выделяются почти плоские поверхности – это долинные и водораздельные ландшафты. Значительно меньше склонов средней крутизны, а наименьшая доля (0,2%) в бассейне принадлежит крутым поверхностям;

– особенности формирования базовых контуров, которые условно были типизированы с учетом процессов стокоформирования на: а) плоские долинные без экспозиционных различий; б) пологие долинные с соответствующей экспозицией; в) плоские или почти плоские террасированные поверхности; г) склоновые поверхности, крутизна которых варьирует от 4 до 45 и более градусов и у которых прослеживается восемь экспозиционных различий соответствующих сторонам света; д) плакоровые поверхности – крутизна 0–4° и нет экспозиционных различий.

4. Создана база данных, содержащая информацию о характере выделенных базовых типизированных контуров и включающая характеристику о крутизне склонов, их экспозиций, а также занимаемой площади в пределах бассейна.

5. Построены исходные электронные карты масштаба 1:100 000 крутизны склонов бассейна р. Майма, экспозиции склонов бассейна р. Майма и базовых типизированных контуров.

Дальнейший этап исследования предполагает разработку содержания и построения исходной ландшафтной карты масштаба 1:100 000 и на ее основе серии ландшафтно-гидрологических карт.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Федоров Н.В.* Ландшафтная индикация формирования речного стока. Иркутск ; Москва : Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2007.

2. *Тябаев А. Е.* Ландшафтный анализ территории средствами ГИС-технологий при планировании хозяйственной деятельности (на примере юго-востока Томской области) : дис. ... канд. геогр. наук. Томск, 2004.

3. *Беручашвили Н.Л., Жучкова В.К.* Методы комплексных физико-географических исследований : учеб. М. : Изд-во МГУ, 1997.

4. *Черных Д.В., Самойлова Г.С.* Ландшафты Алтая (Алтайский край и Республика Алтай). Карта. Новосибирск : ФГУП Новосибирская картографическая фабрика, 2011.

5. *Золотов Д.В., Лубенец Л.Ф., Черных Д.В.* Ландшафтные факторы формирования стока в бассейне реки Майма (Северный и Северо-Восточный Алтай) // Мир науки, культуры и образования. 2012. № 2 (33).

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

HUMAN THERMAL COMFORT AND ITS PRACTICAL IMPORTANCE

Z. MATEEVA

Thermal comfort of man is a function of several factors - physical, physiological and psychological. The numerous combinations of the parameters of these factors determine the rich spectrum of thermal sensations of people, which are evaluated objectively by thermal balance approaches and are important for various practical applications as recreation, climatic-therapeutic, spatial planning, sport activities, etc

A well known fact is that man can experience different thermal sensations at one and the same temperature of the air – from very hot to very cold, or one and the same thermal sensation at different temperatures. This is neither a fault of the thermometer nor a subjective human perception. This is due to the fact that the thermal state of an organism is a result of the complex interaction between the body and the surrounding environment during the process of thermal exchange between them. This process depends on many factors – physical, physiological and psychological. The numerous combinations between the parameters of these factors determine the extremely rich spectrum of thermal sensations of man.

Human organism in general should maintain constant internal temperature, which is regulated by a whole complex of mechanisms, related to its thermal adaptation system. This system is responsible for ensuring the balance between the input and output of heat in the body. Heat input is provided by two types of sources: internal – eigen heat production values of the organism, and external – heat introduced from the environment. The own heat production of the body is related to both basic metabolism in the process of substance exchange and other types of metabolic products, the most significant share belonging to physical metabolism – when the organism produces energy due to its physical activity. The other heat source – the surrounding environment, delivers heat to the body from the outside – mainly by short-wave solar radiation (when outdoor conditions are implied) or by long-wave radiation – when the heat content of the environment is higher than that of the body (regardless of its outdoor or indoor position) (fig. 1).

On the other hand, human organism releases heat in the environment and this is a mechanism for balancing the heat introduced to the body – from the inside (during the process of metabolism) or from the outside. The difference between heat input and output represents the so-called thermal balance of human body. Depending on the balance values people feel warm or cold. When thermal balance is positive, i.e. there is a heat excess in the body, the organism is warmed and the higher the value of the positive balance, the higher the risk of overheating. When thermal balance is negative, there is a heat deficiency in the organism and this leads to the risk of freezing. The higher the negative values of thermal balance, the greater the risk of freezing. When the values are around zero, i.e. when there is equilibrium between heat input and output in the body, human organism is in a state of thermal comfort.

Heat exchange between human body and environment is a complex process, which is realized via the mechanisms of radiation, convection, evaporation and conduction. For this reason this process depends on all physical/meteorological parameters of the environment – temperature, humidity, wind velocity, pressure, solar radiation, cloudiness, etc. But these are not all factors of human thermal status – here the physiological parameters of the body should be added, which determine its eigen heat production values, i.e. the forms of metabolism, and together with them the clothing that plays an important role at the boundary between the two heat exchanging objects – human body and environment. Numerous combinations are possible between the parameters of all physical (meteorological) and physiological factors and each of these combinations determines the formation of a unique temperature sensation in man. And this refers to the case when a statistically average person is considered – an individual with average standard parameters. However, when the whole diversity of personal features of people is included – gender, age, health status, acclimatization experience, etc., then the spectrum of thermal perceptions becomes really difficult to comprehend. It is therefore not strange that at one and the same temperature sometimes we are hot and other times – cold. This depends not only on temperature itself but also on its numerous combinations with the other factors, determining the heat exchange between the body and the environment.

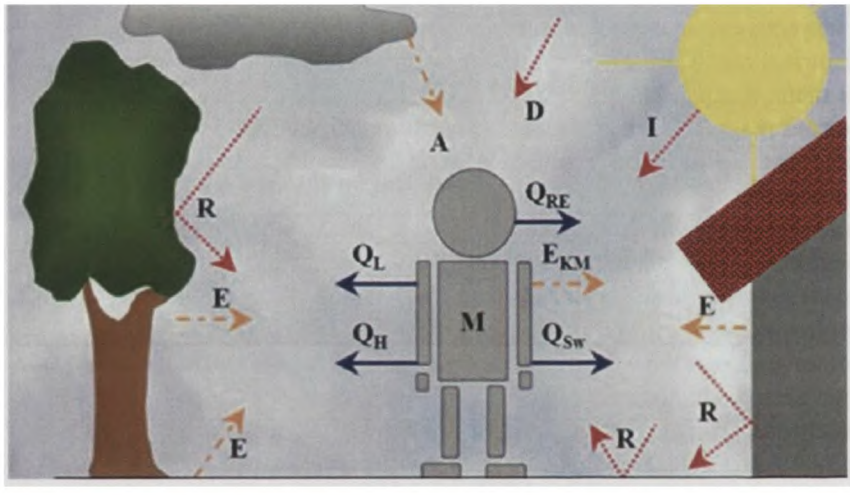


Fig. 1. Heat exchange between human body (1) and its surroundings (2)
Legend: Heat fluxes from the human body to its surroundings: Q_L – long-wave irradiation, E_{KM} – evaporation, Q_H – convection& turbulence, Q_{Sw} – sweating, Q_{RE} – respiration. Radiation&heat fluxes from the surroundings to the human body: I – direct; D – diffuse; B – absorbed; R – reflected; E – long-wave

In order to evaluate the thermal status of a statistically average person – comfort or discomfort, we must be aware of the participation (and internal interaction between components) of the entire complex of the above mentioned physical and physiological factors, processes and parameters. Sophisticated algorithm mechanisms modeling the heat exchange between human body and environment have been developed for that purpose. These are the methods of human body thermal balance that have been introduced in global bioclimatic practice relatively recently – in the last few decades. Simple methods were applied earlier to determine thermal perception, taking under consideration only air temperature or in the best case – the combination between temperature and wind

velocity, and sometimes – air humidity. These simple methods are still used today but it is not serious to determine the type of thermal perception and the respective degree of thermal discomfort of man just from the values of air temperature or its combination with several other meteo-elements. The new bioclimatic indicators based on human body thermal balance determine the thermal perception using all the factors participating in the thermal exchange of the organism. Besides, a number of other practically useful indicators may be derived from the thermal balance equation, demonstrating the thermo-physiological loading of the organism, the risk-free time of sojourn in the open, the exact type of clothing for ensuring comfort under certain uncomfortable weather conditions, etc.

The methods of human body heat balance were implemented in Bulgaria as early as in the 70-ies of the past century [3]. A contribution to the algorithm mechanism of the method was realized during the last two decades in the Institute of Geography of the Bulgarian Academy of Sciences (IG-BAS) by optimizing the computation of heat losses for evaporation in the thermal balance equation of human body [4]. A large-scale international project was launched in 2005 for unifying the different variants of the method within the framework of the programme for European Cooperation in Science and Technology (COST). The activities proceed under the auspices of the Commission of Climatology of the World Meteorological Organization, bringing together leading experts in the area of thermo-physiology, modeling, occupational medicine, climatology/ meteorology, practice, etc. Bulgaria participates with three representatives from BAS. The project produced a universal thermal climate index – UTCI, based on a unified model of human body thermal balance [1, 2].

The scopes of application of the new, based on thermal balance bioclimatic indicators for assessment of human thermal comfort are numerous – from weather forecasts to health care, recreation-tourist, climate-therapeutic, spatial planning and other activities [5–7].

In the sphere of weather forecast the use of bioclimatic indicators may be applied mostly for bioclimatic risk and hazard warning by providing information to the public about the thermal short- and medium-term conditions and making recommendations for appropriate behaviour.

In the sphere of health care services it is possible to provide information intended mainly for meteo-labile persons, elderly people whose threshold perception of meteo-irritants is extremely vulnerable, as well as for children. People with specific meteo-dependent diseases may take this information under consideration when planning their daily activities to avoid unfavourable environmental conditions and reduce thermal stresses. To mitigate the adverse health effects of extreme meteorological events (for example heat waves and cold rushes) it is necessary to work out special group or individual plans for adequate response to the event. This requires the development of operative programmes for warning in case of extreme thermal stress and promulgation of measures for reducing it.

The development of bioclimatic indicators in recreation-tourist planning is focused on ensuring information about the respective bioclimatic parameters of the recreation-tourist destinations aimed at promoting the individual tourist planning as well as the activity of the tour-operator companies. The bioclimatic indicators should be developed for the needs of recreation and tourism with different temporal and special resolutions – large- and small-scale ones, representing various segments of time and territory – from operative diurnal information to generalized climatologic information for multiannual periods, and from assessment of an individual point object – a resort, or for example a

single sanatorium, to entire districts, regions, countries, etc. Such information would be useful not only for choosing a destination and planning of recreational activities but also for promoting and improving the image of destinations.

Climatotherapy may use the bioclimatic indicators for both operative (current) and climatologic (multiannual) assessment of the health care climatic resorts with the view of supporting the work of rehabilitation centers and cured people. The bioclimatic resources for conducting the procedures have to be evaluated on the one hand and the bioclimatic environment for these procedures – on the other hand. As with the case of the recreation-tourist aspect, the territory of the health resorts may be assessed on a large and small scale, identifying the sites with the relevant bioclimatic potentials.

In terms of spatial planning of the territory the use of the bioclimatic indicators ensures optimization of the territorial localization intended to create salubrious conditions for work, lifestyle and recreation. The problem of global warming increases the importance of this activity. Climate in cities at present is one of the most impressive examples for anthropogenic modification of climate as a result of drastic intentional or accidental change in land use. When the problem of thermal environment is considered in the context of urban climate, the thermal island has to be an object of special measures in both short-term and long-term plan. From bio-meteorological viewpoint the so-called urban canyons, vegetation "islands", etc., are of crucial importance within the frames of urban environment. The temperature in the sunlit part of the streets may be with 5–10°C higher compared to the temperature in the canyons or different oases. Applying GIS techniques, it will be possible to stimulate the bio-thermal environment in the urban boundary layer, where it may be useful for both adaptation to the existing planning of the territory and its optimization.

The study of the bioclimatic indicators in the educational system should have an important share in the scope of bioclimatic curricula of climatology courses in higher schools with the aim of training highly specialized experts, capable of implementing comprehensively the further fundamental and practical-applied use of the indicators.

LITERATURE

1. *Blazejczyk K.* MENEX_2005 – the updated version of man-environment heat exchange model (manuscript). COST Action 730 archive. 2008.

2. *Jendritzky G.* Towards a Universal Thermal Climate Index UTCI for Assessing the Thermal Environment of the Human Being. Technical Annex to COST Action 730, 2004. URL: http://www.utci.org/cost/documents/

3. *Marinov V.* New method for characterization of the heat balancing of human organism to the air environment. Doctoral thesis. Sofia, 1967 (in Bulgarian).

4. *Mateeva Z.* Human heat comfort at climatic conditions of Rila-Rhodopy area. Ph. Doctoral thesis, Sofia, 1997 (in Bulgarian).

5. *Mateeva, Z.* Climate and physiologic comfort of man // Geography of Bulgaria. Sofia, 1997 (first edition) and 2003 (second edt.) (in Bulgarian).

6. *Mateeva Z., Enache L., Mateeva N. Bioclimatic effects on man and their assessment for the purposes of recreation and tourism //* International Scientific Publications: Ecology & Safety. *2009(in English).* Vol. 3, pt 1.

7. *Mateeva Z.* Universal index for assessment of the human thermal comfort and possibilities for its application in the practice // Proceedings from the VIII Congress of Medical Geography. Sofia, 2011(in Bulgarian).

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В АТМОСФЕРЕ ПРИ АВАРИИ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ОБЪЕКТЕ

Ю.В. НИКИТЕНКО

Рассмотрены основные причины аварий на промышленных объектах и механизмы миграции выбросов. Показана роль математического моделирования в прогнозировании последствий аварийных выбросов.

SPREADING THE CONTAMINATION IN ATMOSPHERE IN CONDITION OF THE DAMAGES ON INDUSTRIAL OBJECT

Y.V. NIKITENKO

The main reasons damages on industrial object and mechanisms to migration surge in this article are considered. Role of mathematical modeling is shown in forecasting consequence emergency surge.

Социально-экономическое развитие общества в XX в., в основном ориентированное на быстрые темпы экономического роста, породило беспрецедентное причинение вреда окружающей природной среде. Уровни и масштабы воздействий негативных факторов постоянно нарастают, и в ряде регионов техносферы достигли таких значений, когда человеку и природной среде угрожает опасность необратимых деструктивных изменений.

Факторами роста техногенной опасности выступают [1]:

– нерациональное с точки зрения безопасности размещение некоторых потенциально опасных объектов производственного назначения;

– просчеты в технической политике проектирования, строительства, модернизации и эксплуатации потенциально опасных объектов, упадок проектно-конструкторского дела и качества труда, низкое качество прикладных исследований, проектирования и т.д.;

– технологическая отсталость производства, низкие темпы внедрения ресурсосберегающих и других технически совершенных и безопасных технологий;

– снижение профессионального уровня работников, уход квалифицированных специалистов из производства, снижение уровня производственной дисциплины.

Эти факторы создают повышенный риск возникновения аварийной ситуации с выбросом загрязняющих веществ, последствия которой могут представлять опасность как для окружающей среды, так и для здоровья населения. Миграция поллютантов приводит к тому, что их воздействию могут подвергаться территории, расположенные на значительном расстоянии. Кроме того, в процессе распространения в атмосфере некоторые примеси вступают в химические реакции с водяным паром и другими компонентами атмосферы или переходят из одного химического состояния в другое. Поэтому важное место в управлении рисками промышленных

объектов занимает процесс моделирования распространения примесей при работе объекта в штатном режиме и в результате возможных аварий.

Распространение промышленных выбросов в атмосфере происходит за счет адвективного переноса воздушными массами и диффузии, обусловленной турбулентными пульсациями воздуха. Почти все примеси в конечном итоге осаждаются на поверхности земли, причем тяжелые осаждаются в основном под действием гравитационного поля, а легкие – в результате диффузионного процесса. Наиболее опасными для окружающей среды являются газообразные примеси типа окислов, поэтому таким соединениям стоит уделить наибольшее внимание.

Наряду с мелкомасштабной диффузией большое значение в теории распространения загрязнений имеют флуктуации скорости и направления ветра за длительный период времени (около года). За такой период воздушные массы, увлекающие примеси от источника, многократно меняют направление и скорость. Перенос загрязняющих субстанций в атмосфере осуществляется ветровыми потоками воздуха с учетом их мелкомасштабных флуктуаций [2]. Рассмотрим модели переноса и диффузии субстанций, описывающие эти процессы, области определения и свойства решений.

Пусть $\varphi(x, y, z)$ – интенсивность аэрозольной субстанции, мигрирующей вместе с потоком воздуха в атмосфере. Решение задачи определим в цилиндрической области G с поверхностью S, состоящей из боковой поверхности цилиндра $\sum$, нижнего основания $\sum_0$ (при $Z = 0$) и верхнего основания $\sum_H$ (при $Z = H$). Если $u = ui + vj + wk$ (где i, j, k – единичные векторы в направлении осей x, y, z соответственно) – вектор скорости частиц воздуха как функция x, y, z, t, то перенос ксенобиотиков вдоль траектории частиц воздуха с сохранением ее интенсивности запишется простейшим образом, а именно:

$$\frac{d\varphi}{dt} = 0,$$

или, в развернутом виде,

$$\frac{\partial\varphi}{\partial t} + u\frac{\partial\varphi}{\partial x} + v\frac{\partial\varphi}{\partial y} + w\frac{\partial\varphi}{\partial z} = 0 \qquad (1)$$

Поскольку для нижней части атмосферы с хорошей точностью выполняется закон сохранения массы, выраженный уравнением неразрывности:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0, \qquad (2)$$

то в результате приходим к уравнению

$$\frac{\partial\varphi}{\partial t} + divu\varphi = 0 \qquad (3)$$

В дальнейшем будем считать, что $divu = 0$. Кроме того, будем предполагать, что

$$w = 0 \text{ при } z = 0, z = H \qquad (4)$$

При выводе (3) мы воспользовались тождеством, имеющим место при условии дифференцируемости функций φ и u

$$u\frac{\partial\varphi}{\partial t}+v\frac{\partial\varphi}{\partial y}+w\frac{\partial\varphi}{\partial z}=divu\varphi-\varphi divu. \tag{5}$$

С учетом (2) последний член обращается в нуль и (5) принимает вид

$$u\frac{\partial\varphi}{\partial x}+v\frac{\partial\varphi}{\partial y}+\frac{\partial\varphi}{\partial z}=divu\varphi.$$

К уравнению (3) присоединим начальные данные

$$\varphi=\varphi_0 \text{ при } t=0 \tag{6}$$

И условия на границе S в области G

$$\varphi=\varphi_s \text{ на } S \text{ при } u_n<0, \tag{7}$$

где φ_0 и φ_s – заданные функции, u_n – проекция вектора u на внешнюю нормаль к поверхности S. Соотношение (7) задает решение на той части S, где воздушные массы вместе с исследуемой субстанцией «втекают» в область G. Точное решение задачи (3) возможно в том случае, когда известны значения функций u, v и w в пространстве и во все моменты времени. Если в процессе распространения часть субстанции входит в реакцию с внешней средой и распадается, то этот процесс можно интерпретировать как поглощение субстанции. В этом случае уравнение (3) перейдет в следующее

$$\frac{\partial\varphi}{\partial t}+divu\varphi+\sigma\varphi=0, \tag{8}$$

где $\varphi\geq 0$ – величина, обратно пропорциональная времени. Если в области определения решения имеются источники рассматриваемой загрязняющей субстанции φ, описываемые функцией $f(x,y,z,t)$, то уравнение (8) примет вид

$$\frac{\partial\varphi}{\partial t}+divu\varphi+\sigma\varphi=f \tag{9}$$

Умножив это уравнение на φ и результат проинтегрировав по времени на интервале $0\leq t\leq T$ и по пространству в области G получим тождество

$$\int_G\frac{\varphi^2}{2}dG\Big|_{t=T}-\int_G\frac{\varphi^2}{2}dG\Big|_{t=0}+\int_0^T dt\int_G div\frac{u\varphi^2}{2}dG+\sigma\int_0^T dT\int_G\varphi^2 dG=\int_0^T dT\int_G f\varphi dG \tag{10}$$

По формуле Остроградского – Гаусса имеем

$$\int_G div\frac{u\varphi^2}{2}dG=\int_S\frac{u_n\varphi^2}{2}dS. \tag{11}$$

Полагая, что $\varphi=\varphi_0$ при $t=0$

$$\varphi = \varphi_s \text{ на } S, \text{ если } u_n < 0, \tag{12}$$

где φ и φ_s – заданные функции, и подставляя эти функции в (10), получим тождество

$$\int_G \frac{\varphi_T^2}{2} dG + \int_0^T dt \int_S \frac{u_n^+}{2} dS + \sigma \int_0^T dt \int_G \varphi^2 dG = \int_G \frac{\varphi_0^2}{2} dG - \int_0^T dT \int_S \frac{u_n^- \varphi_S^2}{2} dS + \int_0^T dT \int_G f \varphi dG, \tag{13}$$

где $u_n^+ = \{u_n$, если $u_n \rangle 0$, 0 если $u_n \langle 0\}$; $u_n^- = u_n - u_n^+$.

Тождество (13) будет основным при исследовании единственности решения задачи (9), (12). Предположим, что уравнениям (9) и одним и тем же условиям (12) удовлетворяют два разных решения задачи – пусть это будут φ_1 и φ_2. Для их разности $w = \varphi_1 - \varphi_2$ получим задачу

$$\frac{dw}{dx} + divuw + \sigma w = 0 \tag{14}$$

$$w = 0 \text{ при } t = 0$$

$$w = 0 \text{ на } S, \text{ если } u_n < 0 \tag{15}$$

Для функции w (13) примет вид

$$\int_G \frac{w_T^2}{2} dG + \int_0^T dt \int_S \frac{u_n^+ w^2}{2} dS + \sigma \int_0^T dt \int_G w^2 dG = 0. \tag{16}$$

Поскольку все члены (16) при $w \neq 0$ положительны, то это выражение равно нулю, только если $w = 0$, т.е. $\varphi_1 = \varphi_2$. Таким образом, единственность решения доказана.

Итак, задача

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + divuv + \sigma \varphi = f \tag{17}$$

$$\varphi = \varphi_0 \text{ при } t = 0 \text{ ; } \varphi = \varphi_s \text{ на } S, \text{ если } u_n < 0 \tag{18}$$

имеет единственное решение.

Таким образом, прогнозирование состояния окружающей природной среды с помощью математического моделирования позволяет осуществлять оценку планируемой деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Никитенко Ю.В.* Проблемы управления экологическими рисками промышленных объектов // Материалы III Всероссийской научной конференции с международным участием «Экологический риск и экологическая безопасность». Иркутск, 2012.

2. *Марчук Г.И.* Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. М. : Наука, 1982.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СИБИРИ И НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ: ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

В.В. РЫКОВА

Представлены информационные продукты собственной генерации Государственной публичной научно-технической библиотеки СО РАН для информационного обеспечения региональных научных исследований по гидрологии. Дана краткая характеристика баз данных.

REGIONAL HYDROLOGICAL RESEARCHES IN SIBERIA AND THE FAR EAST: INFORMATION SUPPORT OF THE PROBLEM

V.V. RYKOVA

The article represents information products of own generation of the State Public Scientific Technological Library of SB RAS for information support regional researches on hydrology. Data bases brief characteristics are given.

Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук (ГПНТБ СО РАН), являясь крупнейшей библиотекой за Уралом, многие годы работает над решением проблемы информационного сопровождения научных проектов и программ. Источниковедческой основой научных исследований по гидрологии могут служить информационные продукты, созданные подразделениями ГПНТБ СО РАН: Отделом научной библиографии (ОНБ) осуществляются подготовка и выпуск текущих и ретроспективных указателей литературы и библиографических БД, создание которых сопровождается наукометрическими исследованиями документально-информационных потоков. Лаборатория информационно-системного анализа (ЛИСА) работает над серией аналитических обзоров по экологии.

Вопросы региональных гидрологических исследований нашли отражение в следующих библиографических пособиях:

– *ретроспективных* – «Водные ресурсы Сибири» (1979–1991 гг.), «Устойчивое развитие природы и общества Сибири и Дальнего Востока» (1992–1997 гг.), «Охрана природы Сибири и Дальнего Востока» (1960–1978 гг.) [1–3];

– *текущих* – «Проблемы Севера», «Природа и природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока, их охрана и рациональное использование» (6 выпусков в год).

Внедрение автоматизации в практику библиотечного дела позволило оформлять массивы документов в БД. Материалы по гидрологии Сибири и Дальнего Востока широко представлены в БД собственной генерации ГПНТБ СО РАН:

– *ретроспективных* – «Водные ресурсы Сибири» (1979–1991 гг.), «Экология и охрана окружающей среды Западной Сибири» (1988–2010 гг.);

– *с текущим пополнением* – «Природа и природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока» и «Проблемы Севера» (компилируемые с 1988 г.), «Устойчивое развитие

природы и общества» (с 1992 г.), работа над генерированием которых продолжается по настоящее время.

Ретроспективная БД «Водные ресурсы Сибири» (более 6 600 документов) – аналог одноименного ретроспективного указателя – содержит литературу за 1979–1991 гг. по гидрологии (включая водно-ресурсную характеристику, гидрографию, гидрофизику, гидрохимию, гидробиологию) поверхностных и подземных вод Сибири, их антропогенному загрязнению и охране.

БД «Экология и охрана природных комплексов Западной Сибири» (1988–2010 гг.) насчитывает более 2 700 документов, затрагивающих различные аспекты изучения загрязнения и охраны вод на территории вышеозначенного региона.

БД «Природа и природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока» включает информацию по различным аспектам изучения водных ресурсов отдельных территорий Сибири и Дальнего Востока (более 30 000 записей) в специальном разделе «Воды», который структурирован следующим образом:

– общие вопросы исследования вод;
– поверхностные воды суши:
– водно-ресурсная характеристика,
– гидрофизические процессы,
– качество вод (гидрофизические, гидрохимические, гидробиологические показатели);
– подземные воды;
– ледники, снежный покров;
– воды морей и океанов;
– загрязнение и охрана вод, рациональное использование водных ресурсов.

В БД «Проблемы Севера» широко представлены материалы (более 18 000 документов) о закономерностях формирования и состоянии водных ресурсов северных территорий Евразии и Северной Америки, Арктики.

БД «Устойчивое развитие природы и общества» имеет раздел «Водные ресурсы земли» объемом более 3 000 документов.

Нельзя не упомянуть БД «Наука в Сибири и на Дальнем Востоке», в которой отражена информация о конференциях, проводимых в данных регионах, а также о деятельности отдельных научных коллективов и ученых, имеющих отношение к проблемам исследований гидросферы.

Уникальная БД «Библиографические пособия по Сибири и Дальнему Востоку» в разделе «Климат и гидрология» содержит информацию о библиографических пособиях и прикнижной и пристатейной библиографии с XIX в. по настоящее время.

Основой для создания БД является обязательный экземпляр, получателем которого является ГПНТБ СО РАН (текущие поступления) и зарубежные издания, получаемые по подписке и международному книгообмену, а также доступные ресурсы Интернет. Каждый документ БД включает полное библиографическое описание, географическую и систематическую рубрики, переводы к зарубежным изданиям, при необходимости более полного раскрытия содержания документа – аннотацию. Все материалы представлены бесплатно on-line на сайте библиотеки www.spsl.nsc.ru (опции «Электронная библиотека» или «Электронные каталоги и БД»). С 2011 г. БД с текущим пополнением ГПНТБ СО РАН выставлены в Интернете под общим названием «Научная Сибирика», которая в свою очередь подразделяется на отраслевые БД. Информацию из БД собственной генерации ГПНТБ

СО РАН можно получить в традиционной или электронной форме по межбиблиотечному абонементу или обратившись по адресу onb@spsl.nsk.ru.

В процессе совершенствования информационно-библиографического обслуживания ученых и специалистов создание документальных массивов сопровождается отбором и наукометрическим или библиометрическим (логико-статистическим) анализом документальных потоков (ДП) по отдельным актуальным вопросам, состав и структура которых рассматриваются как модель развития того или иного направления науки [4]. Региональным гидрологическим исследованиям посвящен библиометрический анализ ДП по таким направлениям исследований, как «Водные ресурсы озера Байкал», «Антропогенное воздействие на гидросферу Севера», «Загрязнение и охрана вод Западной Сибири» [5–7].

ЛИСА с 1989 г. издает серию аналитических обзоров «Экология». В настоящее время помимо печатных вариантов обзоров потребителям предлагается полнотекстовая БД, которая доступна через Интернет по адресу http://www.spsl.nsc.ru/catalog/WWWSearchR.htm. Проведен обзор региональных гидрологических исследований по следующим темам: «Стойкие органические загрязнители в бассейне озера Байкал», «Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири», «Водные экосистемы: особенности формирования зоопланктона водохранилищ Сибири» [8–10].

Аналитические обзоры литературы и наукометрические исследования документальных потоков являются не менее ценной составной частью информационного комплекса, которая предлагает ученым и специалистам качественно новую информацию по интересующей их проблематике.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Водные* ресурсы Сибири: указ. лит. (1979–1991 гг.) / Гос. публич. науч.-техн. б-ка Сиб. отд-ния Рос. акад. наук ; сост. Л.А. Мандринина ; ред. В.М. Савкин. Новосибирск, 2000.

2. *Устойчивое* развитие природы и общества Сибири и Дальнего Востока: указ. лит. (1992–1997 гг.) / Гос. публич. науч.-техн. б-ка Сиб. отд-ния Рос. акад. наук ; сост.: Н.Ю. Крюкова, Л.А. Мандринина, В.П. Корж, Е.Е. Евсейчик. Новосибирск, 2002.

3. *Охрана* природы Сибири и Дальнего Востока: указ. лит. (1960–1978 гг.) / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Гос. публич. науч.-техн. б-ка ; сост. Л.А. Мандринина, А.А. Тихогласова. Новосибирск, 1990.

4. *Зусьман О.М.* Библиографические исследования науки. СПб.: СПб. гос. ун-т культуры и искусств, 2000.

5. *Мандринина Л.А.* Анализ информационного потока по водным ресурсам озера Байкал // География и природные ресурсы. 1994. № 3.

6. *Шевцова Э.Ю.* Антропогенное воздействие на гидросферу Севера: мониторинг документопотока / Э.Ю. Шевцова, В.В. Рыкова // Проблемы экологии в современном мире: материалы Всерос. Internet-конф. с междунар. участием (20–22 апр. 2004 г.). Тамбов, 2004.

7. *Рыкова В.В., Шевцова Э.Ю.* Загрязнение и охрана вод Западной Сибири: анализ документопотока из БД собственной генерации ГПНТБ СО РАН // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов: материалы III Всерос. конф. с междунар. участием (24–28 авг. 2010 г.). Барнаул, 2010.

8. *Стойкие* органические загрязнители в бассейне озера Байкал: аналит. обзор / В.Б. Батоев, О.В. Цыденова, Г.Г. Нимацыренова, С.С. Палицына ; Сиб. отд-ние, Рос. акад. наук, Гос. публич. науч.-техн. б-ка, Байкальский институт природопользования. Новосибирск, 2004. 110 с.

9. *Безматерных Д.М.* Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири: аналит. обзор / Гос. публич. науч.-техн. б-ка Сиб. отд-ния Рос. акад. наук, Ин-т вод. и экол. проблем. Новосибирск, 2007.

10. *Ермолаева Н.И.* Водные экосистемы. Особенности формирования зоопланктона водохранилищ: аналит. обзор / Сиб. отд-ние, Рос. акад. наук, Гос. публич. науч.-техн. б-ка, Ин-т вод. и экол. проблем. Новосибирск, 2008.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

С.В. СЕРГЕЙЧЕВА

В статье приводится общая характеристика тенденций современных климатических изменений на территории Республики Мордовия на протяжении периода наблюдений 1936–2010 гг. Дана количественная оценка отклонений среднегодовых температур и сумм атмосферных осадков от их многолетних норм. Особое внимание в статье уделено скорости изменений перечисленных параметров в последнее десятилетие.

QUESTION OF CLIMATE CHANGE IN MORDOVIA

S.V. SERGEICHEVA

The general results of scientific researches of current climatic trends are given in article for the territory of Mordovia for 1936-2010. Deviations of mid-annual temperatures and the sums of a precipitation are presented in a quantitative form. The special attention in article is given to speed of climatic changes in the last decade.

Оценка современных климатических изменений представляет одну из актуальнейших практически значимых естественнонаучных проблем, вопрос об однозначном решении которой до сих пор остаётся открытым. Всемирной метеорологической организацией для создания общей картины изменений глобальной климатической системы научный приоритет отдан исследованиям региональных климатических изменений. Современные тенденции флуктуаций параметров многолетнего режима погоды на территории Республики Мордовия изучены пока не достаточно полно, однако не могут остаться без внимания ввиду особой значимости их воздействия на эколого-климатическую обстановку региона.

Изменения климата могут оцениваться как разности климатических переменных, характеризующих сравниваемые периоды времени, или как тенденции изменений климатических переменных внутри одного периода.

В качестве меры интенсивности климатических изменений на территории Мордовии за 1936–2010 гг. использовался коэффициент линейного тренда среднегодовой температуры воздуха и суммы атмосферных осадков, определенный по методу наименьших квадратов и характеризующий среднюю скорость изменений перечисленных климатических переменных, соответствующую трендам.

Данные наблюдений ГУ «Мордовский республиканский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» позволяют утверждать, что в настоящее время здесь изменение климата характеризуется как «продолжающееся глобальное потепление». Процесс потепления на территории Мордовии в XX и начале XXI в. был не вполне однородным (рис. 1). Можно выделить три интервала:

слабое похолодание – до 1948 гг., потепление 1948–1972 гг. и наиболее интенсивное потепление после 1992 г.

Рассчитанный коэффициент линейного тренда годовой температуры приземного воздуха в среднем по территории Мордовии равен 0,1°С/10 лет. Осложняет текущую тенденцию повышения среднегодовой температуры в последние 5 лет одновременное уменьшение годовых сумм атмосферных осадков, что может создать впоследствии эффект иссушения, опасный для экосистем, адаптировавшихся в ходе эволюции к иным условиям увлажнения.

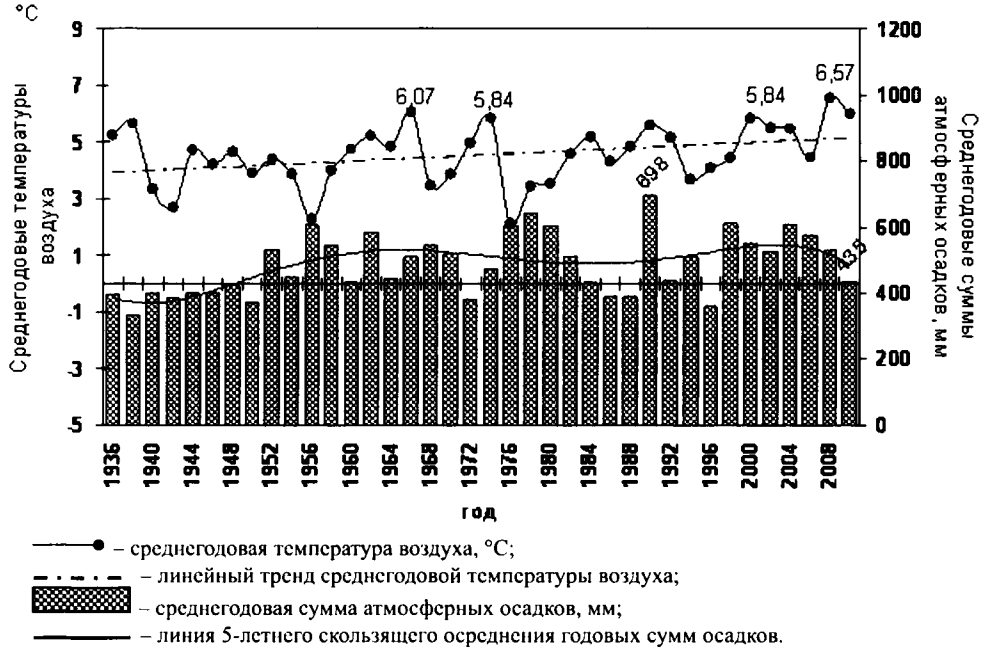


Рис. 1. Динамика среднегодовых температур воздуха (°С) и сумм атмосферных осадков, осредненных по территории Мордовии за период наблюдений с 1936 по 2010 г.

Атмосферные осадки обладают значительно более сложной физической природой (в частности, большей изменчивостью и существенно меньшей связностью их пространственно-временного распределения) по сравнению с температурой воздуха [1].

Применимо к территории Мордовии грубо можно выделить периоды увеличения осадков – до середины 1960-х гг. и в 1992–2002 гг., а между ними – примерно два десятилетия разнонаправленных флуктуаций. Поэтому говорить о чётко выраженном направлении динамики годовых сумм осадков на территории Республики Мордовия следует пока весьма осторожно.

Наиболее ярко выраженными признаками изменения климатических параметров региона специалисты считают учащение проявления аномальных отклонений их значений от среднемноголетних норм, установленных ВМО [3]. Летом 2010 г. территория Мордовии подверглась значительному беспрецедентному по температурным рекордам проявлению аномалий в своем температурно-влажностном режиме [2]. Чрезвычайная ситуация, создавшаяся в результате неблагоприятных воздействий метеорологических параметров, несвойственных лесостепным ландшафтам умеренной зоны, приобрела значительный масштаб и оказала отрицатель-

ное влияние на биоклиматическую комфортность территории и всю социально-экономическую систему региона.

Конечно, утверждать о том, что подобные аномалии вскоре станут нормой для нашей республики, пока безосновательно, однако наблюдаемая картина изменений климата Мордовии согласуется с потеплением на всей территории России – факт, который на сегодняшний день не вызывает сомнений. Особую тревогу вызывает увеличение скорости изменений климатических показателей в последнее десятилетие, ведь это может в потенциале повлиять на жизнеспособность экологических систем, состав входящих в них видов, и, соответственно, на существование людских сообществ в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Меркулов П.И., Меркулова С.В., Хлевина С.Е., Сергейчева С.В.* Геоэкологические аспекты режима увлажнения территории Республики Мордовия и его влияния на здоровье населения // Природно-социально-производственные системы регионов компактного проживания финно-угорских народов. Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2011.

2. *Меркулова С.В., Меркулов П.И., Сергейчева С.В.* Влияние аномальных метеорологических условий на здоровье населения города Саранска // Экология и жизнь : сб. статей XX Международной научно-практической конференции. Пенза : Приволжский Дом знаний, 2011.

3. *Переведенцев Ю.П., Верещагин М.А., Шанталинский К.М.* Потепление климата Земли в XIX–XX столетиях и его проявления на территории Европы // Проблемы и перспективы географических исследований. Пермь : Изд-во Пермского ун-та, 2001.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

ТИПЫ СТРУКТУРЫ ЗИМНЕГО СЕЗОНА ГОДА И ИХ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

Л.Б. ФИЛАНДЫШЕВА, А.С. СОРОКА

В работе рассмотрены типы структуры зимнего сезона года, определена их повторяемость за период с 1936 по 2008 г. и дана климатическая характеристика каждому из них.

TYPES OF THE WINTER SEASON STRUCTURE OF AND ITS CLIMATIC FEATURES IN THE SOUTHWEST OF THE WEST SIBERIAN PLAIN

L.B. FILANDYSHEVA, A.S. SOROKA

In the article was considered the types of the structure of winter season of the year, was determined their recurrence for the period from 1936 to 2008, and was given the climate characteristics each of them.

В общей проблеме исследования сезонов года как самостоятельная, научно и практически значимая выделяется проблема изучения структуры естественной (а не календарной) сезонной ритмики климата. Ее решение складывается из обоснования зональных структурных моделей сезонов года; определения динамических вариантов структуры за конкретные годы и их климатических характеристик.

Зональные структурные модели естественных сезонных ритмов годового цикла для природных зон юго-запада Западно-Сибирской равнины (ЗСР) нами ранее были установлены и обоснованы с использованием комплексно-генетического метода [1]. Данная работа посвящена анализу динамических вариантов структуры зимнего сезона года и их климатических характеристик (временных показателей: дат начала, конца и продолжительности; показателей гидротермического режима: сумм температур, средних среднесуточных температур воздуха, сумм осадков) за период с 1936 по 2008 г. по ст. Леуши (южная тайга) и ст. Омск (лесостепная зона).

Под сезонной структурой годового цикла понимается количество сезонов, из которых состоит год, а под структурой сезона – количество фаз, входящих в него. Отклонения в их структуре в конкретные годы от зональной модели, обусловленные аномалиями в развитии циркуляционных процессов, приводят к разрушению ритма природно-территориального комплекса. Как правило, в таких случаях наблюдаются значительные отклонения от нормы погодных условий, учет и изучение которых важно в решении как теоретических, так и практических задач.

Средняя многолетняя структура зимы в природных зонах исследуемого региона трехфазная. Она включает в себя следующие структурные единицы: «умеренно-морозную фазу» (УМ), «значительно-морозную фазу» (ЗМ) и «предвесенье»

(ПВ). Для определения границ зимнего сезона за каждый год длительного периода принимаются даты образования устойчивого снежного покрова и начала устойчивых морозов в начале сезона и даты разрушения устойчивого снежного покрова и конца устойчивых морозов в его конце. Центральная фаза зимы с обеих сторон ограничивается устойчивым переходом средней суточной температуры воздуха через –16°С.

За период с 1936 по 2008 г. в пределах юго-запада Западно-Сибирской равнины было выявлено 6 типов структуры зимнего сезона года: трёхфазный тип зимы (3ф), безъядерный (Б/Я), с неустойчивым термическим режимом (НТР), двухфазный без первой (2фб1) или без третьей фазы (2фб1) и двухъядерный (табл. 1).

Таблица 1

Повторяемость типов структуры зимнего сезона года с 1936 по 2008 гг., %

Метеостанция	Типы структуры зимнего сезона					
	3ф	2ф без:		Б/Я	НТР	2яд.
		1	3			
Леуши	57	4	1,5	23	13	1,5
Омск	56	7	4	23	10	–

Примечание. 3ф – трёхфазная по структуре зима, 2фб1 – двухфазная без первой фазы («умеренно-морозной зимы»), 2фб3 – двухфазная без третьей фазы («предвесенья»), Б/Я – «безъядерная зима», НТР – зима с неустойчивым термическим режимом, 2яд – двухядерная по структуре зима.

Следует отметить, что среди указанных выше типов зим чаще всего за исследуемый семидесятилетний период отмечались годы с трёхфазной структурой зимнего сезона – в 57% случаев в южной тайге (ст. Леуши) и 56% – в лесостепи (ст. Омск) (табл. 1). Зимы с трёхфазной структурой, а также с другими типами структуры могут различаться по датам начала и конца сезона (в зависимости от величины отклонения временного показателя в конкретный год от нормы и среднего квадратического отклонения они могут быть нормальными, аномальными, очень аномальными [1]). Из общего числа лет с трёхфазной структурой за период с 1936 по 2008 г. преобладают годы с нормальным началом и концом сезона. В южной тайге их доля составила в 56% от общего числа зим с трехфазной структурой, а в лесостепи в 46%.

В среднем многолетнем, как показали наши расчеты, зимы с трёхфазной структурой начинаются на ст. Леуши – 5 ноября, на ст. Омск – 8 ноября, а заканчиваются 19 марта и 21 марта соответственно (табл. 2). В целом трёхфазные зимы имеют в большинстве случаев нормальную продолжительность (69–72%), реже они длинные (20–23%) и в единичных случаях короткие или очень короткие (8%). По величине средней среднесуточной температуры воздуха среди трехфазных по структуре зим также преобладают годы с нормальным термическим режимом (79–85%), далее идут холодные и очень холодные (15–18%), и лишь в 1957/58 на ст. Леуши зима с трёхфазной структурой была тёплой. Средняя многолетняя среднесуточная температура воздуха за трёхфазную по структуре зиму получилась равной –15,2°С на ст. Леуши и –15,8°С на ст. Омск (табл. 2). По степени суровости (как и по величине осадков) зимы данного типа занимают среднюю позицию среди других по структуре типов зим.

За трёхфазными по структуре зимами следуют «безъядерные зимы» (Б/Я) с повторяемостью 23% случаев за рассматриваемый ряд лет (табл. 1). Проведенный анализ климатических характеристик данного типа зимы показал, что в южной

тайге чаще они имеют нормальную продолжительность, реже короткую, а в лесостепи Б/Я по продолжительности примерно с одинаковой частотой повторяются нормальные и короткие. Б/Я характеризуются тем, что центральная фаза зимы, т.е. период со среднесуточной температурой воздуха ниже –16°С, выпадает (т.е. ее продолжительность меньше 30 дней) [2]. «Безъядерные зимы» в большинстве случаев по продолжительности нормальные или короткие, с малыми суммами отрицательных температур, тёплые по величине средней суточной температуры воздуха за сезон и большим количеством осадков (74 мм, ст. Омск). «Безъядерная зима» в среднем начинается 9 ноября в южной тайге (ст. Леуши) и 17 ноября в лесостепи (ст. Омск), заканчивается 12 марта, а по средней среднесуточной температуре воздуха «безъядерные зимы» теплее и многоснежнее, чем зимы с другими типами структуры. Так, на ст. Леуши средняя температура безъядерных зим с 1936 по 2008 г. –11,7°С, а на ст. Омск –12,7°С (табл. 2).

Таблица 2

Климатические характеристики разных типов по структуре зимних сезонов года за период с 1936 по 2008 г.

Леуши						
Структура	Тн	Тк	Δl, дни	ΣТ, °С	tср, °С	Σос, мм
3ф	05.11	19.03	136	–2067,4	–15,2	–
2фб1	18.11	22.03	125	–2112,9	–17,2	–
2фб3	28.10	14.03	131	–2442,5	–17,6	–
Б/Я	09.11	12.03	126	–1437,6	–11,7	–
НТР	16.11	12.03	115	–1717,36	–14,7	–
2яд	04.11	22.03	139	–2558,4	–18,4	–
Омск						
Структура	Тн	Тк	Δl	ΣТ, °С	tср, °С	Σос, мм
3ф	08.11	21.03	133	–2110,7	–15,8	63,7
2фб1	15.11	25.03	131	–2295,1	–17,5	44,6
2фб3	13.11	15.03	122	–2047,5	–16,6	53
Б/Я	17.11	12.03	116	–1516,1	–12,7	74,1
НТР	09.11	18.03	130	–1711,7	–14	75,5

Примечание. Тн – дата начала; Тк – дата конца; Δl – продолжительность; ΣТ – сумма температур; tср – средняя температура; Σос – сумма осадков; – – нет данных; типы структуры: см. табл. 1.

За трёхфазными и безъядерными по структуре зимами по повторяемости следует зима с неустойчивым термическим режимом (НТР). При зиме с НТР сложно выделить центральную фазу сезона из-за частой смены волн холода волнами тепла [2]. Зимы с НТР повторяются в 13% случаев в южной тайге и в 10% в лесостепи (см. табл. 1). Анализ зим с НТР показал, что чаще всего по продолжительности они бывают нормальными, реже короткими, и только в одном случае на ст. Омск она была длинной (156 дней в 1975/76году). В среднем многолетнем зимы с НТР начинаются 16 ноября на ст. Леуши и 9 ноября на ст. Омск, заканчиваются 12 марта на ст. Леуши и 18 марта на ст. Омск, средняя температура воздуха за зиму с НТР составляет –14÷–14,7°С, т.е. ниже, чем у Б/Я, но выше, чем у остальных типов зим. По суммам осадков зимы Б/Я и НТР практически не отличаются и являются многоснежными (см. табл. 2).

Следующий по повторяемости тип структуры зимы – двухфазный без фазы «умеренно-морозная зима» (У/М), встречается он не часто – в 4% в южной тайге и в 7% в лесостепи (см. табл. 1). Двухфазные зимы без фазы У/М по продолжительности в основном нормальные, единично длинные и короткие. По средней температуре двухфазная зима без первой фазы в большинстве случаев холодная.

Следующий тип зимы – двухфазный без фазы «предвесенья» (П/В) – встречался единично (на ст. Леуши – 1,5% случаев и на ст. Омск – 4%) (см. табл. 1). Двухфазные зимы без фазы ПВ по продолжительности в основном нормальные, по средней температуре – нормальные либо холодные.

К числу редко встречающихся типов зим относится «двухядерный» по структуре тип зимнего сезона, при котором в течение центральной фазы сезона выделяются 2 холодных ядра, разделенные периодом с температурами выше –16°С с продолжительностью около месяца. Примером зимы данного типа является зима 1954/55 г. на ст. Леуши, когда при сроках начала и конца сезона, близких к средним многолетним датам, уровень средних суточных температур воздуха был самым низким по сравнению с другими типами зим и в среднем многолетнем за зиму и составил –18,4°С против –14,5°С по норме.

Таким образом, накопленный за период с 1936 по 2008 г. банк данных о естественных климатических сезонах природных зон юго-запада ЗЗСР позволил нам провести пространственно-временной анализ особенностей зимних ритмов, выявить многообразие типов структуры сезона и составить для каждого из них модель климатического режима, что важно как с научной точки зрения, так и для организации хозяйственной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Филандышева Л.Б., Окишева Л.Н.* Сезонные ритмы природы Западно-Сибирской равнины. Томск : Пеленг, 2002.

2. *Рутковская Н.В.* Климатическая характеристика сезонов года Томской области. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1979.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

SOIL ORGANIC MATTER REDISTRIBUTION IN THE ALPINE REGIONS OF SIBERIA AS AN INDICATION OF CLIMATIC CHANGE

L.P. HUSSEY, C.J. MALAJCZUK

In the wake of climatic change, the monitoring of melting permafrost in Arctic and Alpine regions is becoming increasingly important. It has been shown that permafrost active layer detachments (ALDs) can result in the redistribution of soils, leading to an increase in microbial activity and decomposition of previously unavailable soil organic matter (SOM). This report will draw upon the research conducted in the High Arctic region of Nunavut, Canada by B. G. Pautler et al., to indicate an effective, efficient method for the study of climatic change in the Altai Mountains of Siberia. The report will provide ways to identify regions of the Altai ranges that would be conducive to this method of research, and will demonstrate methods to track microbial activity via molecular biomarkers and NMR spectroscopy.

Introduction

The melting of permafrost can lead to active layer detachments as the mechanical structure supporting the active layer and overburden is eroded. During the redistribution of the active layer the initial location of the detachment is exposed and can lead to a new source, or sink, of carbon. The conditions of the final location of the active layer detachment also change, with a new layer of overburden and the introduction of a larger quantity and diversity of substrates at the deposition site. Suffice to say that the carbon, and indeed ecological, cycle is complex. The scope of this report is limited to the increased microbial activity as a result of ALDs, and the subsequent release of GHGs.

The Altai Mountain Ranges stretching across China, Russia, Mongolia and Kazakhstan are of increasing environmental interest, particularly pertaining to the climatic effects that permafrost ALDs could have in the area. A detailed account of the increased microbial activity resulting from melting permafrost in Arctic regions is given in [1. P. 4076], and the result of such microbial activity in the Alpine areas of the Altai Ranges is discussed further in [2. P. 61–63] via geothermal observations and permafrost modelling. As [2] illustrates, the impact of melting permafrost in this region will not only have serious environmental ramifications, but will also threaten to destroy significant anthropological and paleontological sites in this region. It is therefore necessary to have a precise method to accurately measure the microbial activity to better understand the effect that permafrost ALDs are having in the Altai Mountain Ranges.

In Arctic Permafrost Active Layer Detachments Stimulate Microbial Activity and Degradation of Soil Organic Matter [1] the ALDs and microbial activity in Nunavut, Canada was investigated. Phospholipid fatty acids (PLFAs) are characteristic of living microorganisms and were therefore chosen as a geochemical biomarker, along with various microbial protein/peptide signals in SOM humic extracts. Six sample locations were selected. The first had experienced ALDs more than five years earlier, the second had experienced ALDs one year earlier, two others were at a close proximity to these samples

in undisturbed land, so as to provide a reference and the final two were from undisturbed land further east so as to compare the two locations. Results indicated a significant increase in microbial activity at the sites where ALDs had occurred.

Literature Review

ALDs result from a loss of shear strength in the organic horizon [3]. Such a loss in shear strength can be caused by warmer temperatures and high rainfall. Even with such information ALDs are difficult to predict. A study was conducted in 1988/89 in Ellesmere Island, North Canada, after several warm summers and high rainfall events [4]. Historical photographic and geological evidence was analysed. In [4], it was found that the typical ALDs for this region were 10-20m wide, 20–40 m long and up to 0.5 m thick. However, sandier substrates result in shorter, narrower and steeper ALDs. Sizes were varied, and depended on the specific combination of permafrost thickness, slope angle, surrounding water flow, weight of overburden and strength of surrounding support [4]. Elapsed time between two ALDs in one location was at least 6 years, and usually more than 15. Calculations as to mass transfer rates were also conducted.

The Altai Region, considered to be the global watershed of Asia [5], consists of many watershed regions conducive to microbial monitoring. The geography of the area also allows for many potential monitoring sites, as permafrost is noted to appear sporadically between 1000–2000 m, before appearing in abundance at altitudes exceeding 2000 m [6]. The fact that the upper mountainous ecosystem remains largely free from anthropogenic pollution, noted in [7], implies that external factors such as chemical pollutants are unlikely to compromise measurements and thus inferences from final results.

15% of the world's permafrost exists in central Asian mountains, where the Altai are situated [8]. They have not escaped the influence of fluctuations in global climate. Over the last 30 years the average permafrost temperature has increased by 0.3°C in undisturbed areas, and this is up to 0.6°C in areas affected by human activity. This has reduced permafrost levels and increased the average ALD thickness by 20–25% since 1970 [8].

A study on the nearby mountains of northwest Mongolia found that the area was undergoing a period of dramatic instability. Seasonal rainfall and summer temperatures partially thawing permafrost has contributed to this. Anthropogenic activity, including farming of livestock, has reduced vegetation, increasing runoff and triggered or exacerbated such instability [9].

Discussion

It is proposed that a study be conducted to replicate and confirm Pautler et al's findings in the context of the Altai Mountains. Despite being originally applied to an Arctic climate, the experimental method employed to collect and study SOM outlined in [1. P. 4076-8] can be applied to the Alpine climate in the Altai Region due to the climatic similarity of both regions. It has been shown that increases in global temperatures and extreme weather conditions, such as heavy rainfall events, will lead to permafrost melting and a subsequent increase in ALD frequency. If, as was shown by Pautler et al in the Canadian high arctic [1], these ALDs are shown to increase microbial activity, carbon retained in the Altai Mountains may be released to the atmosphere. Such a system would be a positive feedback to global warming. The latest studies reveal that total carbon

entrained in soils across the globe is estimated to be 2 700 Gt [10], with 13.1% of the total soil organic carbon being found in Siberia [11]. Therefore, information pertaining to the release of carbon from Siberian soil is an important component of climate change research.

Conclusion

The first objective of further experimental research would be to identify suitable locations, either from field observations or aerial photography. Information pertaining to ALD recognition was presented by Lewkowicz [4]. Following this, conducting the research using techniques and technologies used by Pautler et al [1] will provide the best data. The use of NMR spectroscopy set this work apart from previous studies, and replication of this method will provide the most reliable comparison to Pautler et al's findings.

REFERENCES

1. *Pautler B.G., Simpson A.J., McNally D.J. et al.* Arctic Permafrost Active Layer Detachments Stimulate Microbial Activity and Degredation of Soil Organic Matter // Environmental Science & Technology. 2010. Vol. 44.

2. *Marchenko S.* Climate Change and its Impact on the Frozen Tombs of the Altai Mountains. Preservation of the Frozen Tombs of the Altai Mountains. Paris : UNESCO/Flanders Funds in Trust, 2008.

3. *Carter L., David and Galloway, John P.* Earth Flows Along Henry Creek, Northern Alaska // Arctic. 1981. Vol. 34.

4. *Lewkowicz A.G.* Morphology, Frequency and Magnitude of Active-Layer Detachment slides, Fosheim Peninsula, Ellesmere Island, N.W.T. // Nordicana. 1990. Vol. 54.

5. *Yashina T.* Protection of Geological Heritage in the Altai Mountain (Russia). Global Network of National Geoparks. 2008. URL: http://www.globalgeopark.org/publish/portal1/tab128/info2367.htm (accessed 15/6/2011).

6. *Sheinkman V.* Cryo-glacial Systems in Central-Asian Mountains as indicator of Environmental Changes // Natural environment of Arctic and Alpine areas: relief, soils, permafrost, glaciers and biota as indicators of climatic changes. International Summer School, July 4–19, Tomsk State University. Tomsk ; Aktru, 2011.

7. *Zemstov V.* Hydrological Risks in Western Siberia in the Context of Climate Change // Natural environment of Arctic and Alpine areas: relief, soils, permafrost, glaciers and biota as indicators of climatic changes. International Summer School, July 4–19, Tomsk State University. Tomsk ; Aktru, 2011.

8. *United* Nations Environmental Program (UNEP). Trends in Permafrost Temperatures and Active-Layer Thickness, Northern Tien Shan Mountains. 2008. URL: http://maps.grida.no/go/graphic/trends-in-permafrost-temperatures-and-active-layer-thickness-northern-tien-shan-mountains (accessed 23/7/2011).

9. *Kailey P.* Slope Instability in the Eastern Kharkhiraa Uul, Mongolian Altai. 2005. URL: http://keck.wooster.edu/publications/eighteenthannual.

10. *Lal R.* Sequestration of atmospheric CO_2 in global carbon pools // Energy and Environmental Science. 2008. Vol. 1.

11. *Rusalimova O., Savenkov O., Smirnova N., Barsukov P.* Soil organic carbon losses from seasonally-frozen soils of agricultural ecosystems in West Siberia for the 20th century // Symptom of Environmental Change in Siberian Permafrost Region / eds. by R. Hatano, G. Guggenberger. 2006.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

СТРУКТУРА НИВАЛЬНО-ГЛЯЦИАЛЬНОГО ПЕРИОДА В КУЗБАССКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Р.Т. ШЕРЕМЕТОВ

Режим снежного покрова и температуры – важные экологические факторы в новой среде обитания растений. Проводимые исследования зимнего периода и его структурных подразделений позволили определить особенности экологических условий отдельных стадий зимовки различных групп растений в Кузбасском ботаническом саду.

STRUCTURE OF WINTER PERIOD IN THE KUZBASS BOTANICAL GARDEN

R.T. SHEREMETOV

Regime of a snow cover and temperature is the important ecological factors in a new inhabitancy of plants. Conducted researches of the winter period and its structural divisions have allowed to define features of ecological conditions of separate stages of wintering various groups of plants in the Kuzbass botanical garden.

Введение. Ботанические сады как центры по охране и изучению растений решают задачу сохранения редких видов растений. При этом разрабатываются и совершенствуются различные методы подбора интродуцентов из других, даже из географически отдаленных районов. При интродукции растений имеется возможность не только сохранить их, но и изучить биологию, экологию и полезные свойства видов, не нарушая и не нанося вреда естественным популяциям.

Кузбасский ботанический сад (КБС) – один из самых молодых ботанических садов юга Западной Сибири, территория которого (186,3 га) располагается в пределах поймы и первой надпойменной террасы реки Томи. Флористическое разнообразие территории составляет 312 видов высших сосудистых растений, относящихся к 62 семействам и 210 родам [1, 2]. Все интродуценты на экспериментальном участке Кузбасского ботанического сада зимуют без специального укрытия.

Продолжительность холодной части годового цикла, связанная с наличием сезонного снежного покрова и низкими температурами воздуха, во многом определяет условия зимовки растений-интродуцентов на новом месте произрастания. Наиболее удобным для решения этого вопроса нам представляется понятие о нивально-гляциальном периоде (НГП), который выделен с позиции повседневной деятельности человека и реальных явлений в природе и носит прикладной характер [3]. Исходя из сезонной ритмики, НГП имеет различную длительность и в умеренных широтах вследствие теплофизических свойств снега охватывает часть переходных сезонов и целиком включает зимний климатический сезон.

Фазы НГП обусловлены, прежде всего, ходом солнечной радиации и атмосферной циркуляцией, отраженных в уровне отрицательных значений температуры и

изменении свойств снежного покрова. Выделены следующие фазы: 1 – осенних временных снежных покровов, предзимье (ОВСП), 2 – интенсивного снегонакопления, ранняя зима (ИС), 3 – трансформации снежной толщи, морозная зима (ТСП), 4 – уплотнения снежной толщи, поздняя зима (УСП), 5 – снеготаяния (Ст), 6 – схода снежного покрова, послезимье (ССП).

Объекты и методы исследований. Для определения продолжительности НГП и его структурных подразделений в КБС нами были использованы данные станции Кемерово, достаточно полно отражающие ландшафтные условия территории [7]. В соответствии с ходом снежности был выбран период наблюдений с 2004 по 2011 г. За каждый год были построены графики хода температуры воздуха. В качестве основных критериев выделения фаз НГП взяты процессы динамики и трансформации снежной толщи и средние суточные температуры воздуха. Данные о снежном покрове получены с помощью снегосъемок, которые проводились с момента появления первого осеннего временного снежного покрова до момента окончательного его схода на 12 снегомерных пунктах, расположенных на участках с различными группами растений.

Результаты и их обсуждение. Перелом от лета к снежно-холодной части года происходит в сентябре – октябре. В эти месяцы наибольшее постоянство имеет зональный перенос в атмосфере и усиливается циклоническая активность.

Первая фаза (ОВСП) является заключительной частью осеннего климатического сезона и первым этапом в развитии зимнего режима циркуляции. В эту фазу в связи с приходом воздушных масс и радиационным выхолаживанием приземных слоев воздуха происходит интенсивное охлаждение земной поверхности, на которую ложатся временные снежные покровы и чередуются зимний и осенний аспекты ландшафтов.

Первые снежные покровы появляются при переходе средних суточных температур через 5°С, что близко к дате перехода минимальных значений температуры через 0°С и связано с вторжением холодных воздушных масс с северо-запада. Выпадение снега обычно происходит при температуре воздуха от 5°С до –10°С, что входит в пределы известных рамок [5]. Хотя залегание снежного покрова кратковременно, радиационный баланс деятельной поверхности значительно изменяется и вся фаза является своеобразной подготовкой к зиме.

На фоне понижения средней суточной температуры отмечается существенная изменчивость предельных значений. Дождливая ненастная погода чередуется с сухой теплой. Вторжения арктического воздуха, связанные с восточной формой циркуляции, приносят значительные похолодания со снегопадами, в результате чего формируются временные снежные покровы толщиной от 2 до 4 см и более. Продолжительность залегания отдельных временных снежных покровов составляет 1–2 дня. Суммарная радиация составляет около 1 ккал/см^2, радиационный баланс еще положительный, но значения малы и близки к 0.

Фаза ОВСП является самой изменчивой частью (коэффициент вариации 0,53), средняя продолжительность которой составляет 8% НГП (табл. 1). В отдельные годы эта фаза может отсутствовать. В таких случаях НГП начинается сразу с фазы ИС.

В это время у растений происходит комплекс сложных физиологических процессов, создающих их устойчивость к условиям зимы – закаливание. Сущность этого процесса сводится к накоплению защитных веществ в растениях, обезвоживанию клеток, изменению биохимических процессов в растениях и структуры

протоплазмы. Под действием пониженных температур ослабевает, а затем прекращается рост растений и они переходят в состояние вынужденного покоя (многолетние травы) или глубокого покоя (кустарники и деревья). Задержка роста приводит к усилению процессов накопления запасных веществ [6].

Таблица 1

Продолжительность НГП и его структурных подразделений в КБС

Год	ОВСП	ИС	ТСП	УСП	Ст	ССП	НГП
2004/05	13	55	35	51	15	12	181
2005/06	12	23	27	82	29	13	186
5006/07	20	33	51	35	11	10	160
2007/08	20	44	46	28	23	22	183
2008/09	10	40	44	50	10	16	170
2009/10	5	72	60	29	22	7	195
2010/11	30	31	52	79	26	13	231
Средняя	16	43	45	51	19	13	187

Продолжительность этой фазы, обусловленная режимом температуры и осадков, определяет успешность закаливания растений.

Вторая фаза (ИС) входит в состав зимнего климатического сезона и является, как правило, более продолжительной, по сравнению с предыдущей фазой. За ее начало в условиях континентального климата умеренных широт принято считать образование устойчивого снежного покрова или начало устойчивых морозов, тесно связанных друг с другом [4]. Последнее обстоятельство обусловлено увеличением восточной формы циркуляции. Альбедо достигает своих наибольших значений. По этой причине радиационный баланс становится отрицательным. Фаза интенсивного снегонакопления начинается в конце октября – начале ноября и заканчивается к началу третьей декады декабря.

Так же, как и в предыдущую фазу, продолжается стабильное понижение среднесуточных температур воздуха, которая достигает –15°С и устойчиво переходит через –5°С.

Происходит быстрое увеличение толщины снежного покрова. В первой половине фазы снегопады сопровождаются метелями, что приводит к значительным контрастам в толщине снежного покрова на незащищенных участках. В это время еще возможны положительные дневные температуры, что приводит к неустойчивому соотношению снегонакопления и снеготаяния, и, в конечном итоге, малая толщина снежного покрова не препятствует охлаждению верхних горизонтов почвы. Образование устойчивого снежного покрова не всегда совпадает с наступлением устойчивых морозов.

В дальнейшем на фоне стабильного понижения температуры и возрастания интенсивности снегопадов продолжается быстрое увеличение толщины снежного покрова. К завершению фазы толщина в КБС достигает более 70%. Длительность фазы составляет 23% продолжительности НГП. Отклонения от средней продолжительности могут быть как положительными, так и отрицательными (табл. 2). Эта фаза является наиболее важной для перезимовки растений-интродуцентов, поскольку определяет подготовленность их к наиболее суровой части НГП. Кроме того, изменчивость продолжительности фазы значительно ниже предшествовавшей – коэффициент вариации 0,39.

Фаза ТСП начинается с момента, когда происходит замедление падения среднесуточной температуры. В это время отмечаются самые низкие температуры, достигающие минимальных значений. К середине января средняя суточная температура достигает –18,5°С. В течение фазы наблюдается несколько резких понижений температуры до –30–40°С.

В этих условиях происходит интенсивная трансформация снежной толщи. Под воздействием низких температур воздуха снежный покров выхолаживается. За продолжительное время с устойчиво сохраняющимися низкими температурами воздуха волна холода проникает глубоко в толщу снега. Даже при сравнительно большой толщине снежного покрова холод может достигать поверхности почвы. Наибольшее выхолаживание приповерхностных слоев почвы происходит во второй половине фазы.

В результате увеличивается температурный градиент в снежном покрове, который является причиной интенсификации процессов массопереноса и метаморфизма снега. В конце фазы ТСП толщина снега приближается к своей максимальной величине. Средняя толщина составила 65 см. Доля этой фазы в НГП составляет 24%.

Таблица 2

Отклонения продолжительности нивально-гляциального периода и его фаз от средней многолетней величины, сут

Год	ОВСП	ИС	ТСП	УСП	Ст	ССП	НГП
2004/05	3	–12	10	0	4	1	6
2005/06	4	20	18	–31	–10	0	1
2006/07	–4	10	–6	16	8	3	27
2007/08	–4	–1	–1	23	–4	–9	4
2008/09	6	3	1	1	9	–3	17
2009/10	11	–29	–15	22	–3	6	–8
2010/11	–14	12	–7	–28	–7	0	–44

Характерной особенностью этой фазы является наименьшая изменчивость продолжительности, коэффициент вариации 0,25 (см. табл. 1). В связи с современной тенденцией увеличения снежности зим и их суровости значение этой фазы для перезимовки растений возрастает, как самой холодной части НГП, вносит значительный вклад в условия перезимовки растений, особенно древесных.

Фаза УСП начинается с момента изменения направления тренда средней суточной температуры в направлении повышения. К концу марта в связи с оттепелями отмечается резкий рост глубинной изморози. В эту фазу, как правило, отмечаются максимальные значения толщины (до 66 см). С этого момента на фоне роста средней суточной температуры от –10°С до –5°С снежный покров относительно быстро оседает, уменьшая свою толщину. Увеличение радиационного баланса приводит к прогреву снежной толщи и образованию радиационных корочек и снежного наста, в связи с этим в конце фазы на фоне увеличения скорости ветра увеличения снегопереноса не происходит. Исключением являются лишь моменты выпадения снега в сочетании с усилением ветров.

Доля этой фазы от продолжительности НГП составляет в среднем 27%, изменчивость которой вновь возрастает (коэффициент вариации 0,44). Особенностью УСП является слабая тенденция увеличения продолжительности.

Фаза Ст начинается после прекращения устойчивых морозов и является одной из самых коротких, длительность которой составляет 10%. Колебания продолжительности от года к году меньше, чем в предыдущей фазе (коэффициент вариации 0,38), но отклонения от средней многолетней продолжительности наблюдаются в сторону увеличения и определяются снежностью фазы. Среднесуточная температура устойчиво переходит через –5°С в конце марта. Средняя максимальная температура воздуха в этот момент времени достигает 0°С, а средняя минимальная –10°С. В эту фазу усиливаются ветра и выпадают осадки, нередко в смешанном виде. Интенсивный дневной прогрев снежной толщи приводит к ее фирнизации, а затем и формированию талых вод. Снежная толща пропитывается влагой и резко снижается до 22 см. Эта фаза длится до даты разрушения снежного покрова, к моменту наступления которой половина площади уже свободна от снега. Появление проталин свидетельствует о наступлении новой фазы в развитии ландшафта ботанического сада, усиливаются прогрев почвы и турбулентность приземных слоев воздуха. На участках с древесными растениями до самой даты разрушения, когда скопления снега еще значительные, он остается еще серьезным препятствием прогрева почвы, что отражается на готовности растений к началу вегетации.

Фаза ССП начинается после разрушения устойчивого снежного покрова и продолжается до его окончательного схода, когда на местности остаются только отдельные снежники. Этот этап характеризуется самыми высокими температурами за НГП. Критерий начала фазы – начало разрушения устойчивого снежного покрова, а конец обусловлен сходом снежного покрова, когда не только максимальная суточная температура, но и средняя суточная температура устойчиво переходит через 0°С и повышается до +5°С, что происходит за непродолжительный отрезок времени. Нарушение целостности снежного покрова приводит к образованию пестрого ландшафта и интенсификации освобождения поверхности почвы от снега. Обычно сход снежного покрова завершается к середине апреля, но в отдельные годы в последнюю фазу НГП наблюдаются частые заморозки и формируются временные снежные покровы, которые замедляют прогревание почвы и отодвигают начало вегетации многих видов растений. Число их по сравнению с осенью значительно уменьшается. Амплитуда колебаний продолжительности аналогична амплитуде колебаний предыдущей фазы. Кроме того, это самая короткая фаза – 7%, коэффициент вариации – 0,36. При этом отмечается незначительная тенденция сокращения продолжительности фазы ССП.

Не смотря на высокую изменчивость структурных подразделений, продолжительность НГП характеризуется достаточно высокой устойчивостью, коэффициент вариации 0,12.

Выводы. Структура НГП характеризует естественные этапы изменения условий перезимовки растений. Продолжительность значительна и колеблется в широких пределах главным образом за счет изменения продолжительности фазы ОВСП, которая в отдельные годы может отсутствовать. В таких случаях НГП начинается сразу с фазы интенсивного снегонакопления. Самая продолжительная фаза УСП. Фазы ИС и фаза ТСП по продолжительности одинаковы, но последняя является самой холодной. Одна из самых коротких этапов НГП – это фаза Ст, когда происходит нарушение целостности снежного покрова. Самая последняя и самая теплая фаза – ССП, однако в это время иногда образуются временные

снежные покровы, что отражается на подготовленности к вегетации многих видов растений и их группировок. Для всех структурных подразделений характерна высокая степень изменчивости, тем не менее для НГП в целом она не является типичной.

Каждая фаза имеет свои специфические особенности, которые отражаются на перезимовке растений. Полученные результаты исследования позволят в дальнейшем получить оценку вклада каждой фазы НГП в перезимовку многолетних растений и их группировок, а также позволят прогнозировать продолжительность снежно-холодной части годового цикла и их влияние на особенности роста и развития интродуцентов Кузбасского ботанического сада.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Буко Т.В., Куприянов А.Н., Шереметова С.А.* Естественная флора и растительность территории Кузбасского ботанического сада // Бюллетень ГБС. 2006. Вып. 192.

2. *Буко Т.В., Шереметов Р.Т.* Фенологические наблюдения в Кузбасском ботаническом саду Казахстане // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. 2007. Вып. 13.

3. *Ревякин В.С.* Природные льды Алтае-Саянской горной области. Л. : Гидрометеоиздат, 1981.

4. *Рутковская Н.В.* Климатическая характеристика сезонов года Томской области. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1979.

5. *Швер Ц.А., Ивлева Г.Ф.* Продолжительность периода с твердыми и смешанными осадками на территории СССР // Труды ГГО. 1963. Вып. 149.

6. *Шульгин А.М.* Агрометеорология и агроклиматология. Л. : Гидрометеоиздат, 1978.

7. *Архив* погоды в Кемерово. URL: http://rp5.ru

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

РАЗДЕЛ 8. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ И СТРАТЕГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ИНСТИТУТА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЮГОРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

П.В. БОЛЬШАНИК

В статье раскрываются перспективы и приоритетные направления развития Института природопользования Югорского государственного университета. Дается оценка места института в системе подготовки специалистов, работающих в области экологии и природопользования, краеведения и туризма.

TRAINING OF SPECIALISTS AND STRATEGIC DEVELOPMENT OF INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT YUGORSKY OF THE STATE UNIVERSITY

P.V. BOLSHANIK

In article prospects and the priority directions of development of Institute of environmental management of Yugorsky state university reveal. The assessment of a place of institute in system of the training of specialists, working is given to area of ecology and environmental management, study of local lore and tourism.

В 2002 г. на основе ликвидированного Ханты-Мансийского института природопользования Севера (филиал ТГСХА) был сформирован факультет природопользования. Организацией ФПП занимался доктор физико-математических наук, профессор П.Ю. Пушистов. На факультете были созданы кафедры регионального природопользования (зав. кафедрой В.И. Булатов), и экологии (зав. кафедрой Ю.М. Полищук).

В Югорский государственный университет было переведено около 350 студентов специальности «Экономика и управление на предприятии природопользования», из которых на 2-м и 3-м курсах были сформированы 2 группы специальности «Природопользование». С 2003 г. деканом ФПП стал В.В. Кривошеев. В 2004 г. была создана кафедра химии (зав. кафедрой А.А. Новиков) и кафедра геологии (зав. кафедрой В.И. Исаев).

С 2006 г. специальность «Экономика и управление на предприятиях природопользования» переведена в факультет финансов и экономики. В 2007 г. на базе факультета природопользования был создан Институт геологии, нефти и газа.

С 1 сентября 2010 г. Институт геологии, нефти и газа реорганизован в Институт природопользования.

На территории ХМАО сконцентрированы межрегиональные и специфические территориальные экологические проблемы, имеющие, в то же время, глобальную мировую и национальную значимость, требующие незамедлительного решения, которое может быть осуществлено при помощи научно-исследовательских разработок Института природопользования (ИПП).

На сегодняшний день в ИПП осуществляется подготовка специалистов по программам высшего профессионального образования с учетом потребностей и основных приоритетов социально-экономического развития округа. В институте активно развиваются актуальные научные направления: экологии, химии, глобальные изменения климата, устойчивого природопользования, геологии, геофизики, геохимии, нефтегазового дела.

Признанием актуальности экологической проблематики деятельности ЮГУ на национальном (Комиссия по делам ЮНЕСКО МИД РФ) и международном (Бюро ЮНЕСКО в Москве, Секретариат ЮНЕСКО в Париже) уровнях стало открытие в ЮГУ кафедры ЮНЕСКО и Международного полевого стационара и учебно-экспериментального полигона «Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата».

Идея открытия кафедры ЮНЕСКО получила поддержку со стороны Секретариата Рамсарской конвенции по Европе (Нидерланды), Международной ассоциации «Северный форум», Международной ассоциации арктических университетов (UArtcic), Объединенного исследовательского центра Института окружающей среды и устойчивости Европейской комиссии (Испра, Италия), Университета Утрехт (Нидерланды), Университета Куопио (Финляндия), Университета Грайфсвалд (Германия), Института биогеохимии в Йенс Макса Планка (Германия).

Основные направления стратегического развития Института природопользования. В своем стратегическом развитии ИПП занимает нишу патиента – узкоспециализированного учреждения с количественным ростом организации (персонал, связи, подразделения), которое в течение многих лет производит услуги научного и образовательного типа. Конкурентная стратегия основана на узкой специализации и высоком качестве услуг.

В реализации научно-исследовательской и инновационной деятельности, образовательных программ в ИПП участвуют следующие подразделения: кафедра экологии и природопользования, кафедра геологии, кафедра химии, кафедра прикладной математики и информатики в геологии и нефтегазовом деле, кафедра ЮНЕСКО, Международный полевой стационар и учебно-экспериментальный полигон. Указанные подразделения располагают кадровым, технологическим и техническим потенциалами для научного обоснования, разработки и реализации измерительно-коммуникационных, информационно-вычислительных и экспертно-аналитических подсистем обеспечения экологической безопасности Северных территорий.

Интенсивное участие в научно-исследовательской работе ИПП, наряду с образовательным процессом, требует проведения реорганизации его организационной структуры из линейной в матричную. Данное преобразование позволит усилить работу в научно-исследовательском секторе и активнее участвовать в грантовых программах.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

О ЗНАЧЕНИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Е.И. ИГНАТЬЕВА

О значении современных географических знаний для подготовки специалистов среднего звена в области картографии, геодезии и землеустройства.

ABOUT VALUE OF MODERN GEOGRAPHICAL KNOWLEDGE

E.I. IGNATYEVA

About value of modern geographical knowledge for training of specialists of an average link in the field of cartography, geodesy and land management.

Д. Данжермонд, президент ESRI, Inc. (США), одной из крупнейших ГИС-компаний мира сказал: «В информационном обществе карты становятся частью нашего языка, и география лежит в основе нашей деятельности». Осознанию этого, безусловно, способствует развитие ГИС – географических информационных систем, появившихся в эпоху начала освоения космоса и предназначенных для сбора, хранения, обработки, отображения и распространения данных о земной поверхности, а также получения на их основе новой информации и знаний о нашей планете в автоматическом режиме.

В институте геоинформационных технологий и кадастра ТГСУ готовят, по сути дела, специалистов среднего звена этой отрасли знаний: картографов, геодезистов и землеустроителей.

Основным объектом труда наших выпускников являются земная поверхность, карты и планы этой поверхности различных масштабов, видов и назначений. Для правдоподобного отображения природных объектов и явлений необходимы глубокие географические знания. Азы этих знаний студенты получают ещё в средней школе, а на нашем факультете пополняют и углубляют их. К предметам естественнонаучного цикла у ребят особый интерес. Ведь им придется решать практические задачи, связанные с картографированием, проектированием, внедрением и реализацией различных проектов преобразования поверхности Земли. А это требует учёта природных, экологических и антропогенных связей, динамики природных процессов и явлений, тенденций их развития, глубокого понимания взаимосвязей и взаимодействия всех компонентов географической оболочки планеты.

Работа наших выпускников связана с созданием и обновлением топографических карт, цифровых моделей местности, сбором, обновлением и обработкой другой информации о геобъектах. В наши дни эти проблемы решаются с помощью методов аэрокосмического зондирования, геоинформатики, телекоммуникаций, которые постоянно совершенствуются, поэтому выпускники должны

быть готовы приобретать новые знания. Электронные карты и атласы, анимации, трёхмерные картографические модели и другие геоизображения стали привычными для географов, картографов, геологов, нефтяников и других специалистов, изучающих Землю, её природные ресурсы, а также социально-экономические явления.

На этом фоне решение практических задач (прокладка магистралей, освоение месторождений, планирование инвестиций в отрасли и территории, прогноз чрезвычайных явлений и т.д.) требует взаимодействия специалистов многих отраслей (геологов, гидрологов, почвоведов, климатологов, картографов и т.д), и основой этого взаимодействия представляется география, географическое знание, как в своей ортодоксально-консервативной, так и суперсовременной развивающейся форме.

В заключение хочу выразить уверенность, что именно такие всесторонние знания продолжают получать студенты в Томском государственном университете на кафедре географии, с 90-летием которой я от себя лично и от имени своих сокурсников – выпускников 1981 г. – всех поздравляю. Сердечно благодарим преподавателей, желаем здоровья и успехов.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Том 283 Серия геолого-географическая

СУЩНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ РОССИИ

Г.С. КОЩЕЕВА, О.А. КРИКО

Рассмотрены вопросы применения информационных технологий в образовательном процессе. Тесты возможно создавать средствами пакета MS Office: MS Word, MS Excel, MS Power Point, но удобнее пользоваться тест-мейкерами ACT-tester, AD Tester – программами для создания тестовых баз данных с автоматической обработкой результатов.

INTRINSIC CHARACTERISTICS OF APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING OF PHYSICAL GEOGRAPHY OF RUSSIA

G.S. KOSHCHEEVA, O.A. KRÍKO

Questions of application of information technologies in educational process are considered. Tests are possible for creating means of a MS Office package: MS Word, MS Excel, MS Power Point. However it is more convenient to use test makers – ACT-tester, AD Tester – programs for creation of test databases with automatic processing of results.

Развитие компьютерной техники привело к значительным изменениям в понимании роли информационных процессов в жизни общества и возможностей применения их в преподавании. Электронная техника и информационные технологии используются как средства интенсификации учебного процесса в области всех дисциплин. Информационные технологии повышают эффективность учебного процесса, обеспечивают каждому обучающемуся право и возможность продвинуться в предмете настолько глубоко, насколько он хочет и может.

Использование информационных технологий становится необходимым компонентом обучения и географии. Аргументом этому может служить следующее утверждение: ***география – это предмет, где наглядность является главным средством для полного усвоения материала***. Причем наглядность с помощью информационных технологий становится более доступной, обучающиеся легче понимают процессы и явления.

География во многом наука образов. Чем нагляднее будет изложена информация, тем лучше будут результаты обучения. Поскольку информационные технологии значительно повышают наглядность материала, то использовать их возможно во всех типах занятий, или внедряя в структуру, или используя полностью всё занятие. Набор используемых информационных технологий может определяться типом и темой занятий. Рассмотрим некоторые из них более подробно.

Ярким примером применения информационных технологий в учебном процессе являются *программы для создания тестовых баз данных*, представляющие со-

бой программы для создания, хранения и дальнейшего использования тестовых заданий по предмету с целью обучения или контроля знаний. Для подготовки тестов можно применять средства *MS Office: MS Word, MS Excel, MS Power Point,* а также материалы с дисков по курсу «География» и «Единый государственный экзамен».

В связи с вводом Единого государственного экзамена популярность тестовых заданий как средства контроля результатов обучения резко возросла. Масштабы применения тестов возможно увеличить при наличии компьютерного класса для изучения географии. В таком случае есть возможность использовать тест-мейкеры – специализированные программы для создания тестов (*ACT-tester, AD Tester* и др.). Тест-мейкеры позволяют обеспечить автоматизированную обработку результатов, точный подсчет числа выполненных ответов, высокую степень объективности выставляемых отметок.

Положительной стороной использования тест-мейкеров является возможность автоматического контроля знаний: подсчёта правильных ответов, фиксирование индивидуальных результатов, ограничение во времени и т.д.

Отрицательной стороной таких программ является необходимость наличия компьютерного класса и значительная стоимость таких программ. Примером бесплатных программ является AD Tester, работа в котором очень проста и не требует предварительного обучения (в отличие от, например, тестера АСТ).

Использовать тестовые задания можно несколькими способами. Самый простой способ – это индивидуальная работа обучающегося с персональным компьютером и тест-мейкером. Но для этого необходим компьютерный класс, что не всегда доступно. Другой способ – выведение тестовых заданий, созданных в MS Word и MS Excel, на бумагу и экран мультимедиа – предполагает заполнение бумажных носителей одновременно всем классом и обработку ответов либо учителем, либо учащимися. Третий способ – создание тестов в презентации PowerPoint с применением функции гиперссылки. В таком случае возможно интерактивное решение тестовых заданий в групповой работе с моментальным выведением правильного ответа.

Тестирующие программы позволяют обучающимся систематизировать географические знания. В такие программы включены следующие типы заданий:

– задания, нацеленные на выявление объема знаний по географии;
– проверка умения читать карты;
– контроль умения сравнивать и обобщать;
– выявление признаков тех или понятий;
– вопросы на эрудицию.

Применение информационных технологий (в частности, программ для создания тестов) в преподавании физической географии России позволяет вовлечь обучающихся в активный познавательный процесс и повысить его эффективность. Однако при создании тестовых заданий необходим не формальный «егэшный», а творческий подход, так как большую заинтересованность вызывают нестандартные вопросы, иллюстрированные задания. С внедрением информационных технологий в образовательный процесс расширяются возможности творческой реализации преподавателя географии. Остаётся только воспользоваться этой возможностью.

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 283 Серия геолого-географическая

РАЗДЕЛ 9. РЕЦЕНЗИИ

ПО ПОВОДУ ОЦЕНОК ПАРАМЕТРОВ БЫЛЫХ РУСЛОВЫХ ПОТОКОВ НА АЛТАЕ

П.А. ОКИШЕВ

Уже более двух десятков лет в разных изданиях публикуются «оценки» параметров виртуальных алтайских суперпотоков [5–12, 26–33], якобы неоднократно возникавших в долинах Башкауса, Чуи, Катуни вследствие сброса огромных масс воды при катастрофических прорывах плотин былых ледниково-подпрудных озер в Чуйской, Курайской, Уймонской и Улаганской котловинах.

Озера в Чуйской, Курайской и Улаганской котловинах действительно возникали в позднем неоплейстоцене, о чем свидетельствуют датировки времени накопления озерно-ледниковых отложений в заливе Чуйского озера (от 25 000 л.н., МГУ-ИОАН-65 – 32 000 л.н., МГУ-КТЛ-93 до более 45 000 л.н., Beta 147107) и отложений аккумулятивных волно-прибойных террас в Чуйской (35 870±490, Beta 159972) и Курайской (32 190±260 BP Beta 137035 UM 193) котловинах.

В Курайской котловине в диапазоне высот от 1525 до 1725 м над ур. м. (последняя цифра – это минимальная отметка дна Чуйской котловины) насчитывается не менее 50 разновысотных волно-прибойных террас [23], которые формировались после спуска озера в Чуйской котловине. А в самой Чуйской котловине выше отмеченного уровня террас в Курайской котловине насчитывается еще до полусотни аналогичных террас. Это однозначно свидетельствует о продолжительном прерывистом спуске вод Чуйско-Курайской лимносистемы. Об этом же свидетельствует и серия фестончатых в плане аккумулятивных баров до 3 м высотой в восточной половине Чуйской котловины.

Дать количественную оценку продолжительности формирования волно-прибойных террас или баров пока не представляется возможным. Но, учитывая ширину террасовых площадок (до 10 м) и массы обломочного материала в барах, можно полагать, что рельефообразующий волновой процесс не был скоротечным и, тем более, не было многократного (по террасам – 100-кратного!) полного осушения и последующего наполнения лимносистемы.

По ленточным озерно-ледниковым отложениям в Чаган-Узунском заливе пра-Чуйского озера установлены продолжительность накопления этих осадков и некоторые особенности условий процесса седиментации [3, 4]. По текстурным признакам годичных лент (варв) и изменению их толщины в вертикальном разрезе обнажений выявлены неоднократные колебания глубины водоема или его уреза. В целом, в толщах озерно-ледниковых отложений решительно преобладают тонкие ленты (1–3 мм) глубоководной седиментации, которые прерываются (сменяются в разрезе) серией (5–7) последовательно утолщающихся, а затем также последова-

тельно утончающихся лент (7–10), что свидетельствует об изменениях глубины озера, но не о его обсыхании.

Для мысленного осознания параметров «реконструируемых» виртуальных суперпотоков приведем их количественные характеристики в изложении В.В. Бутвиловского и А.Н. Рудого.

На с. 151 [11] читаем: «Мною сделана попытка количественно рассчитать скорости и расходы стоков и прорывов алтайских озер в различных долинах... Конечно, полученные количественные характеристики весьма приближенно отражают возможные реалии, но тут, пожалуй, лучше ничего пока и не придумаешь (подчеркнуто мной. – *П.О.*)... Согласно расчетам средние скорости потоков составляли 15–40 м/с, расходы – 0,1–20 млн м^3/с».

В.В. Бутвиловский [11] свои суперпотоки считает сопоставимыми с североамериканскими, возникавшими при сбросе вод из ледниково-подпрудного оз. Миссула на Колумбийское плато. А по А.Н. Рудому [27. С. 28], наши алтайские суперпотоки «**были самыми крупными потоками пресной воды на Земле**»! И, якобы, в подтверждение тому приводит ряд количественных характеристик. На с. 77 [30] читаем, что «максимальные глубины дилювиальных потоков в долинах Чуи и Катуни составляли по крайней мере 250 м. На участке долины Катуни между рр. Иня и Мал. Яломан были получены глубины потока более 400 м и скорости около 30 м/с, а расходы, соответственно, – более 1 млн м^3/с» (с. 113). Там же на с. 118 читаем: «Согласно формулам (5) и (6), при кульминациях фладстримов глубины дилювиальных потоков превышали 400 м, скорости варьировали от 20 до 45 м/с...».

И вот, наконец, в статье А.Н. Рудого и В.А. Земцова [33. С. 111] получаем информацию, что «**расходы прорывных паводков (дилювиальных потоков) достигали миллионов кубических километров в секунду» (!).** И там же: **«Суммарный объем воды, одновременно и неоднократно сбрасывавшийся на юг Западной Сибири только из котловин Алтая, достигал 10 тыс. км^3»** (!!). Вдумайтесь в приведенную «цифирь»! В здравом ли уме давались такие цифры? Крайне сомнительно! Предположим, что в оценке расходов допущена описка: вместо «м^3/с» написано прописью «километров в секунду», то и тогда получится, что эти расходы более чем в 150 раз превосходили современные среднегодовые расходы р. Оби у Салехарда (12 200 м^3/с). А теперь давайте прикинем слой стока «одновременно и неоднократно» сбрасывавшейся воды на юг Западной Сибири, если «суммарный объем... из котловин Алтая достигал 10 тыс. км^3». Вся площадь республики Алтай, дающей сток в р. Обь, составляет немного меньше 93 тыс. км^2. По А.Н. Рудому [30. С. 102], площадь ледниково-подпрудных озер составляла в позднем плейстоцене «не менее 27 тыс. км^2» (явно завышено в несколько раз. – *П.О.*). Простая арифметика (10 тыс. км^3 : 27 тыс. км^2) показывает, что слой стока из котловин составил не менее 370 м (подчеркиваем, что это не глубина водоемов, а именно слой). А если площадь котловин и подпруживавшихся участков долин сократить втрое (см. геоморфологическую карту в атласе Алтайского края), то слой стока составит более 1000 м! Этот объем «одновременно» сбрасывавшейся воды из котловин Алтая в 2,3 раза превосходит годовой объем стока (4400 км^3) всех рек России! Ну чем не библейский потоп!?

На С. 131–136 в книге Бутвиловского [11] обсуждается возможность образования катастрофическими потоками «гигантских валов» (это нынешние высокие террасы в долинах Чуи и Катуни. – *П.О.*). После многословных рассуждений о вероятных условиях формирования тех или иных особенностей фрагментов обна-

жений рыхлых отложений он заявляет (с. 136), что коль скоро «гигантские валы являются подводно-русловыми формами и оформлялись в виде валов обязательно под водой»... то «**необходимо признать, что и *толщина формировавших их потоков была не меньшей*, а потоки таких параметров должны быть катастрофическими**» (!!) (подчеркнуто и выделено мной. – *П.О.*).

Как видим, в науку введено новое понятие – «толщина... потоков». До Бутвиловского такого параметра в гидрологии не существовало, по-видимому, из-за неоднозначности его определения. Ведь относительно некоторых тел (верёвка, дерево, струя) – это размер поперечного сечения; для других тел (доска, книга, ледяной покров на водном объекте и т.д.) – это расстояние между верхней и нижней их поверхностью. Быть может, под «толщиной» им подразумевалась глубина потока и за его урез принята вершина аккумулятивного вала? Тогда позволительно спросить: а где же было дно этого потока? Можно допустить, что на начальной стадии формирования валов оно соответствовало основанию отложений их нижних горизонтов. Тогда спрашивается: а далее, в процессе формирования валов, оно, что же, оставалось на том же уровне или всё-таки повышалось вместе с накоплением рыхлых отложений? Оставаться на исходном уровне дно долго не могло и поднималось вместе с накоплением отложений. Тогда возникает другой вопрос: а до какого уровня поднялось дно к завершающей стадии формирования валов? Понятно, что на этот вопрос мы не получим ответа. Поэтому подобные оценки «толщины потока» надо считать преднамеренным извращением известных закономерностей работы водотоков, элементарной профанацией науки.

Что касается «идентификации» высоких террас А.Н. Рудым [26, 28–30] как «дилювиальных аккумулятивных валов» суперпотоков, то для этого нет никаких фактических аргументов. Возможно ли, чтобы от 1/4 (в устье долины Чуи) до 2/3 ширины долины (на Малояломанском участке долины) занимал «дилювиальный» вал высотой 200 м над урезом реки (рис. 1)? А выше устья р. Чуи в долине Катуни толща такой же мощности (о ней нет ни слова ни у Бутвиловского, ни у Рудого) занимает 3/4 ширины долины (рис. 2)!! Это тоже дилювиально-аккумулятивный вал? Науке пока неизвестен механизм формирования таких валов в потоках «толщиной» в сотни метров!



Рис. 1. 200-метровая камовая терраса Катуни на участке между Иней и Мал. Яломаном

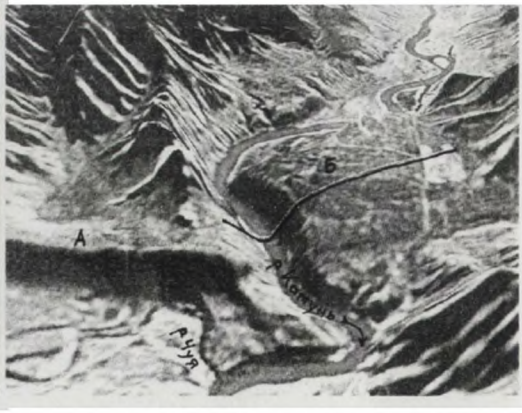


Рис. 2. Долина Катуни близ устья Чуи:
А – 190-метровая камовая терраса в долине Чуи;
Б – 190-метровая камовая терраса Катуни

Быть может, правда, «мы имеем дело со следами принципиально иного физического процесса», доселе науке неизвестного!? Устарели основополагающие закономерности, установленные нашими гидрологами-экспериментаторами [18]?! На фоне приведенного выше старо звучит их вывод о том, что «**увеличение неравномерности стока способствует, как известно, увеличению транспортирующей и эрозионной силы потока. В общем, увеличивая неравномерность, мы получаем тот же результат, что и при возрастании величин стока**» [18. С. 75]! Устарел и закон Эри ($Pm = AV^6$, где Pm – масса частицы; A – коэффициент, зависящий от уклона дна, формы частицы, её массы и глубины потока, гласящий, что вес переносимых потоком частиц пропорционален шестой степени скорости течения) и формула работы (кинетической энергии) водотока ($F = mv^2/2$) ?!

В предисловии к своей книжке [30. С. 9] А.Н. Рудой заявил, что «реконструкция каналов систематического транзита катастрофических потоков... во многом стало возможным за счет правильной диагностики геоморфологических образований, получивших название "гигантская рябь течения"». Протяженность этих «паводковых дюн» он оценивает в 10–60 м на участке Яломан – Иня при их высоте в 2,5 м, а на участке Платово-Подгорное – высотой в 2,3–2,9 м при средней длине волны около 60 м.

Гранулометрический состав гряд гигантской ряби течения на террасах Катуни свидетельствует о том, что срыву и переотложению подвергались обломки не крупнее мелких (до 20 см) валунов и более мелкая фракция. По исследованиям В.М. Гончарова [15], для осадков смешанного гранулометрического состава неразмывающие скорости оказываются значительно меньшими по сравнению с теми, которые характерны для однородных по гранулометрии осадков (состоящих из обломков максимального диаметра смешанного осадка).

Из приведенной ниже таблицы видно, что для начала движения валунов размером в 20 см (в грядах Подгорное-Платовского участка более крупные валунчики встречаются крайне редко), превышающего размер гальки (10 см) в два раза, требуется увеличение скорости потока всего лишь на 20% (2 и 2,4 м/с). Эти расчеты подтверждаются законом Эри.

Величина минимальной скорости, необходимой для начала движения частиц однородного осадка при глубине потока в 1 м (по В.Н. Гончарову, [15])

Размер зерен, мм	Скорость, м/с	Размер зерен, мм	Скорость, м/с
0,55	0,35	15	1,10
0,25	0,50	25	1,20
1,00	0,60	40	1,50
2,50	0,70	75	1,70
5,00	0,85	100	2,00
10,00	1,00	150	2,20
		200	2,40

Из ряда гипотез о происхождении гряд наиболее широким признанием пользуется гипотеза, предложенная М.А. Великановым [13, 14]. Причину формирования грядового рельефа на первоначально ровной поверхности он связывает с наличием в потоке макромасштабной турбулентности. Его предположение экспериментально подтверждено Н.А. Михайловой [20], причем последняя установила корреляционную связь между размерами гряд и размерами турбулентных вихрей.

В работе [16] подробно описан процесс перемещения обломочного материала в турбулентном потоке и смещения самих гряд (см. рис. 2.10 [16. С. 69]).

В бурном турбулентном потоке возникают так называемые стоячие волны, в результате чего вся свободная поверхность на некотором участке потока принимает волнистый характер, внешне аналогичный рисунку грядовой ряби течения. Причиной возникновения повышенной турбулентности являются крупные неровности на дне водотока (в долине Катуни – это глыбово-валунные развалы) либо выступы коренных горных пород в пристрежневой части водотока (в долине Енисея).

Все изложенное выше указывает на абсурдность утверждения наших катастрофистов о генетической связи алтайских высоких аккумулятивных террас, а также грядового микрорельефа (ряби) в долинах Чуи и Катуни с катастрофическими сбросами Чуйско-Курайского ледниково-подпрудного озера и гигантскими суперпотоками.

Читатель вправе спросить: если высокие аккумулятивные террасы в долинах Чуи, Катуни, Бии не могут служить указанием на глубину потоков (а следовательно, и на все другие их расчетные параметры), то как же сформировались эти террасы и когда? Наше видение условий и процессов формирования высоких террас как камовых образований было изложено в основных чертах еще в 1974 г. [22].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аксарин А.В.* О четвертичных отложениях Чуйской степи в Юго-Восточном Алтае // Вестник Западно-Сибирского геологического треста. 1937. № 5.

2. *Аполлов Б.А.* Учение о реках. М. : Изд-во МГУ, 1963.

3. *Бородавко П.С.* Позднеплейстоценовые бассейны озерно-ледникового осадконакопления на территории Юго-Восточного Алтая // Вопросы географии Сибири. Томск, 1999. Вып. 23.

4. *Бородавко П.С.* Эволюция Чуйско-Курайской лимносистемы в позднем неоплейстоцене : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Томск, 2003.

5. *Бутвиловский В.В.* О следах катастрофических сбросов ледниково-подпрудных озер Восточного Алтая // Эволюция речных систем Алтайского края и вопросы практики : тез. докл. к конф. Барнаул, 1982.

6. *Бутвиловский В.В.* Катастрофические сбросы вод ледниково-подпрудных озер Юго-Восточного Алтая и их следы в рельефе // Геоморфология. 1985. № 1.

7. *Бутвиловский В.В.* Катастрофические прорывы и стоки приледниковых озер Юго-Восточного Алтая // Геология и геофизика. 1986. № 4.

8. *Бутвиловский В.В.* Доказательства катастрофических прорывов и стоков вод позднеплейстоценовых ледниковых озер Горного Алтая // Вопросы географии Сибири. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1987. Вып. 17.

9. *Бутвиловский В.В.* Катастрофические и экстремальные природные явления и процессы в позднем плейстоцене и голоцене (на примере Горного Алтая) // Вопросы географии Сибири. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1989. Вып. 18.

10. *Бутвиловский В.В.* Озерные бассейны последней ледниковой эпохи. Диалектика развития и палеогеографические эффекты (на примере Алтая) // Природа и экономика Кузбасса. Новокузнецк, 1989.

11. *Бутвиловский В.В.* Палеогеография последнего оледенения и голоцена Алтая: событийно-катастрофическая модель. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1993.

12. *Бутвиловский В.В.* Последнее оледенение Горного Алтая и обусловленные им катастрофические рельефообразующие процессы // Региональная геохронология Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск : Наука, 1987.

13. *Великанов М.А.* Динамика русловых потоков. М. : ГИТТЛ, 1955. Т. 2.

14. *Великанов М.А.* Русловой процесс. М., 1958.

15. *Гончаров В.Н.* Динамика русловых потоков. Л. : Гидрометиздат, 1962.

16. *Гришанин К.В.* Устойчивость русел рек и каналов. Л. : Гидрометиздат, 1974.

17. *Дж. Ричмонд и др.* Кордильерский ледниковый период северных Скалистых гор и четвертичная история Колумбийского плато //Науки о Земле. Четвертичный период в США. М. : Мир, 1968. Т. 1.

18. *Маккавеев Н.И., Хмелева Н.В., Заитов И.Р., Лебедева Н.В.* Экспериментальная геоморфология. М. : Изд-во МГУ, 1961.

19. *Макавеев Н.И., Чалов Р.С.* Русловые процессы. М. : Изд-во МГУ, 1986. 264 с.

20. *Михайлова Н.А.* Перенос твердых частиц турбулентными потоками воды. Л. : Гидрометиздат, 1966.

21. *Обручев В.А.* Алтайские этюды. Т. 1: Заметки о следах древнего оледенения в Русском Алтае // Землеведение. 1914. Кн. 4.

22. *Окишев П.А.* О генезисе террас в среднем течении р. Катуни // Материалы научной конференции «Проблемы гляциологии Алтая». Томск : Изд-во Том. ун-та, 1974.

23. *Попов В.Е.* О древних озерных береговых образованиях в Курайской степи на Алтае // Гляциология Алтая. Томск, 1962. Вып. 2.

24. *Попов И.В.* Деформации речных русел и гидротехническое строительство. Л. : Гидрометиздат, 1965.

25. *Райс Р.Дж.* Основы геоморфологии. М. : Прогресс, 1980.

26. *Рудой А.Н.* Геоморфологический эффект и гидравлика позднеплейстоценовых йокульлаупов ледниково-подпрудных озер Южной Сибири // Геоморфология. 1995. Вып. 4.

27. *Рудой А.Н.* Четвертичная гляциогидрология гор Центральной Азии : автореф. дис. д-ра геогр. наук. Томск, 1995.

28. *Рудой А.Н.* Основы теории дилювиального морфолитогенеза // Изв. Русского географического общества. 1997 а. Вып. 1.

29. *Рудой А.Н.* Гидравлические характеристики и возможная геохронология четвертичных гляциальных суперпаводков на Алтае // Известия Русского географического общества. 2001а. Т. 133, вып. 5.

30. *Рудой А.Н.* Гигантская рябь течения (история исследований, диагностика, палеогеографическое значение). Томск : Изд-во Том. пед. ун-та, 2005.

31. *Рудой А.Н., Бейкер В.Р.* Палеогидрология скейбленда Центральной Азии // Материалы гляциологических исследований. 1996. Вып. 80.

32. *Рудой А.Н., Галахов В.П., Данилин А.Л.* Реконструкция ледникового стока верхней Чуи и питание ледниково-подпрудных озер в позднем плейстоцене // Известия ВГО. 1989. Т. 121, вып. 3.

33. *Рудой А.Н., Земцов В.А.* Моделирование гидравлических характеристик дилювиальных потоков из позднечетвертичного Чуйско-Курайского ледниково-подпрудного озера // Лед и снег. М. : Наука, 2010. Вып. 1 (109).

34. *Свиточ А.А.* О возрасте ледниковых и водно-ледниковых образований бассейна р. Чаган-Узун (Горный Алтай) // Вестник Московского университета. Сер. геогр. 1978. № 4.

35. *Чистяков А.А.* Горный аллювий. М.: Недра, 1978.

36. *Чистяков А.А., Макарова Н.В., Макаров В.И.* Четвертичная геология. М. : ГЕОС, 2000.

НАШИ АВТОРЫ

Адильбаева Тамара Ерлановна — студентка геолого-географического факультета Томского государственного университета

Антоненко Олег Викторович — аспирант Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева

Батальцева Наталия Олеговна — студентка геолого-географического факультета Томского государственного университета

Батоцыренов Эдуард Аюрович — ведущий инженер лаборатории ГИС Байкальского института природопользования СО РАН (г. Улан-Удэ), e-mail: edikbat@gmail.com

Баубекова Гаухар Коныспаевна — старший преподаватель кафедры биологии и географии естественно-математического факультета Костанайского государственного педагогического института (Республика Казахстан), e-mail: baubekova1973@mail.ru

Безруких Валентина Алексеевна — канд. геогр. наук, профессор кафедры физической географии и геоэкологии факультета биологии, географии и химии Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева

Беленко Алексей Александрович — младший научный сотрудник ГНУ Сибирского НИИ сельского хозяйства и торфа Россельхозакадемии (г. Томск), e-mail: Valenso77@mail2000.ru

Бирюков Роман Юрьевич — аспирант Института водных и экологических проблем СО РАН (г. Барнаул), e-mail: biryukov@iwep.asu.ru

Богданова Татьяна Анатольевна — студентка геолого-географического факультета Томского государственного университета

Большаник Петр Владимирович — канд. геогр. наук, доцент Югорского государственного университета. Директор института природопользования (г. Ханты-Мансийск), e-mail: bolschpetr@mail.ru

Будник Светлана Васильевна — д-р геогр. наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры мониторинга окружающей природной среды экологического факультета Житомирского национального агроэкологического университета (Украина), e-mail: svetlana_budnik@ukr.net

Булаев Михаил Александрович — канд. пед. наук, доцент кафедры сервиса и туризма Института менеджмента и экономики Югорского государственного университета (г. Ханты-Мансийск), e-mail: M_Bulaev@mail.ru

Булатов Валерий Иванович — д-р геогр. наук, профессор кафедры экологии и природопользования Института природопользования Югорского государственного университета (г. Ханты-Мансийск), e-mail: vibul@rambler.ru

Важов Виктор Маркович — д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой географии естественно-географического факультета Алтайской государственной академии образования им. В.М. Шукшина (г. Бийск), e-mail: vazhov49@mail.ru

Васильева Мария Сергеевна — магистрант геолого-географического факультета Томского государственного университета

Ведухина Варвара Геннадьевна — канд. геогр. наук, научный сотрудник Института водных и экологических проблем СО РАН (г. Барнаул), e-mail: varvara_ved@mail.ru

Волкова Елена Сергеевна — канд. геогр. наук, старший научный сотрудник Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, доцент кафедры географии ТГПУ (г. Томск)

Воронина Лариса Викторовна — канд. геогр. наук, старший научный сотрудник кафедры экологии и природопользования и экономики и менеджмента Сибирской государственной геодезической академии (г. Новосибирск), e-mail: voroninasgga@mail.ru; voroninalv@ngs.ru

Вяткин Игорь Алексеевич — профессор РАЕ, председатель Омского регионального отделения ВОО «Русское географическое общество», руководитель Омского филиала ФБУ «Территориальный фонд геологической информации по СибФО» (г. Омск), e-mail: igor.a.vyatkin@mail.ru

Герасимова Наталья Николаевна — аспирант Томского государственного университета, e-mail: Natasha_tsu@mail.ru

Горохов Алексей Николаевич — канд. биол. наук, зав. лабораторией экологического картографирования научно-исследовательского института прикладной экологии Севера Северо-Восточного Федерального университета (г. Якутск), e-mail: algor64@mail.ru

Горчакова Татьяна Николаевна — начальник отдела геологического мониторинга недр Омского филиала ФБУ «Территориальный фонд геологической информации по СибФО» (г. Омск)

Громаченко Мария Михайловна — студентка геолого-географического факультета, Южного федерального университета (г. Ростов-на-Дону), e-mail: groma277@mail.ru

Гусева Елена Сергеевна — аспирант Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, e-mail: martick@mail.ru

Davis Shaun — student, Department of Applied Geology, Curtin University, Western Australia, e-mail: shaun.davis@student.curtin.edu.au

Дегтярёв Павел Яковлевич — канд. геогр. наук, доцент кафедры экономической теории и регионального развития экономического факультета Челябинского государственного университета, e-mail: dp19721@mail.ru

Демешко Виталий Николаевич — канд. геогр. наук, доцент кафедры социально-экономической географии и туризма факультета естественнонаучного образования Омского государственного педагогического университета, e-mail: demits@rambler.ru

Демидова Карина Евгеньевна — студентка геолого-географического факультета Томского государственного университета

Евсеева Нина Степановна — Д-р геогр. наук, профессор, зав. каф. географии геолого-географического факультета Томского государственного университета

Елин Олег Юрьевич — старший преподаватель кафедры физической географии и геоэкологии факультета биологии, географии и химии Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, e-mail: o-elin@ya.ru

Жилина Татьяна Николаевна — канд. геогр. наук, доцент кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: zhilinatn@mail.ru

Жиров Андрей Иванович — Д-р геогр. наук, проф., зав. кафедрой геоморфологии факультета географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета, e-mail: zhirov84@mail.ru

Зубова Анна Сергеевна — студентка биолого-географического Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова, e-mail: anya_bgf_602@mail.ru

Ибрагимова Сакиня Абдулловна — старший преподаватель кафедры географии и методики преподавания естественно-географического факультета Поволжской государственной социально-гуманитарной академии (г. Самара), e-mail: ravon122@yandex.ru, ann280290@mail.ru

Иванова Екатерина Александровна — магистрант геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: kateivan.90@mail.ru

Иванова Оксана Алексеевна — старший преподаватель кафедры землепользования и земельного кадастра биолого-географического факультета Бурятского государственного университета (г. Улан-Удэ), e-mail: oksaliv@yandex.ru

Игенбаева Наталья Олеговна — канд. геогр. наук, доцент кафедры геологии Института природопользования Югорского государственного университета (г. Ханты-Мансийск), e-mail: nataligeo@ya.ru

Игнатьева Екатерина Ивановна — преподаватель факультета среднего профессионального образования геодезии, картографии и землеустройства Томского государственного архитектурно-строительного университета

Ильина Валерия Вадимовна — студентка Института кадастра и геоинформационных систем Сибирской государственной геодезической академии (г. Новосибирск), e-mail: leeriika@mail.ru

Иркитова Наталья Петровна — магистрант кафедры природопользования геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: natalya.irkitova@mail.ru

Какпанова Асем Кинжибаевна — магистрант Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева (г. Петропавловск, Казахстан), e-mail: kakpanova@mail.ru

Калыгин Михаил Николаевич — инженер кафедры геоморфологии факультета географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета, e-mail: KalyginMisha@yandex.ru

Кара-Сал Ирина Дарымаевна — Тувинский государственный университет (г. Кызыл)

Караулова Светлана Александровна — магистрант кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: svetlanatgu@mail.ru

Касаткин Алексей Михайлович — зав. лабораторией экологии и природопользования Югорского государственного университета (г. Ханты-Мансийск), e-mail: A_Kasatkin@ugrasu.ru

Каширо Маргарита Александровна — ассистент кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета, E-mail: mkashiro@yandex.ru

Квасникова Зоя Николаевна — канд. геогр. наук, доцент кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: zojkwas@rambler.ru

Киприна Елена Николаевна — старший преподаватель кафедры социально-культурного сервиса и туризма Института математики, естественных наук и информационных технологий Тюменского государственного университета, e-mail: Kiprina@mail.ru

Китаев Александр Борисович — канд. геогр. наук, доцент кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов географического факультета Пермского государственного университета, e-mail: hydrology@psu.ru

Коваль Виктория Владимировна — магистр географии, старший преподаватель Костанайского государственного педагогического института (Республика Казахстан)

Кожуховский Алексей Васильевич — канд. геогр. наук, доцент кафедры природообустройства Института землеустройства, кадастров и природообустройства Красноярского государственного аграрного университета, e-mail: aleksey3312@yandex.ru

Козлова Инга Владимировна — старший преподаватель кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета

Коркин Сергей Евгеньевич — канд. геогр. наук, доцент, зав. научной лабораторией геоэкологических исследований Нижневартовского государственного гуманитарного университета, e-mail: Korkin_geomorf@rambler.ru

Коркина Елена Александровна — канд. геогр. наук, старший научный сотрудник научной лаборатории геоэкологических исследований Нижневартовского государственного гуманитарного университета, e-mail: Lena_d_nv@mail.ru

Кощеева Галина Сергеевна — канд. геогр. наук, старший преподаватель кафедры экологии, географии и методики преподавания биолого-географического факультета Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова», e-mail: gala-s-k@mail.ru

Красноштанова Наталья Евгеньевна — аспирант Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН (г. Иркутск), e-mail: kne1988@rambler.ru

Krell Maria — Dept. of Geography, Bonn University, Germany, e-mail: mkrell1@uni-bonn.de

Крйко Ольга Александровна — студентка биолого-географического факультета Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова, e-mail: lelya.rikko@mail.ru

Крутенок Антонина Владимировна — студентка Сибирской государственной геодезической академии (г. Новосибирск), e-mail: yulenka-malceva@mail.ru

Кручинкина Екатерина Ивановна — преподаватель кафедры экологии и природопользования географического факультета Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва (г. Саранск), e-mail: keiti2007@mail.ru

Кузнецова Эльза Афанасьевна — старший преподаватель кафедры географии естественно-географического факультета Нижневартовского государственного гуманитарного университета, e-mail: elza200808@rambler.ru

Лойко Сергей Васильевич — зав. Почвенным музеем Биологического института Томского государственного университета, e-mail: s.loyko@yandex.ru

Лубенец Лилия Федоровна	канд. геогр. наук, научный сотрудник Института водных и экологических проблем СО РАН (г. Барнаул), e-mail: lilia_lubenets@mail.ru
Лукьяненко Елена Васильевна	студентка геолого-географического факультета Томского государственного университета
Людкевич Елизавета Игоревна	магистрант кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета
Макаров Борис Игоревич	магистрант кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: 818@sibmail.com
Макунина Галина Сергеевна	канд. геогр. наук, старший научный сотрудник географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, e-mail: gmakunina@yandex.ru
Malajczuk Christopher J.	Undergraduate in Chemistry and Molecular Biology, Curtin University Australia
Малолетко Алексей Михайлович	д-р геогр. наук, проф. кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета
Мамедов Аршад Яшароглу	Бакинский государственный университет (Азербайджан), e-mail: arshad.mammadov@box.az
Matveeva Zoja	assoc. Prof., Doctor (Ph.D.) in section "Physical Geography", Department of Geography, National Institute of Geophysics, Geodesy and Geography – Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria, e-mail: zoyam@abv.bg
Матвиенко Александр Владимирович	преподаватель Института береговой охраны (г. Анапа), e-mail: matvienko7@rambler.ru
Мехбалиев Мехман Мохуббатоглу	Бакинский государственный университет (Азербайджан), e-mail: chingiz@mehbaliev.az., chingizart@hotmail.com
Мискина Людмила Викторовна	канд. геогр. наук, доцент кафедры геоэкологии и природопользования факультета экологии Челябинского государственного университета, e-mail: ecol@csu.ru
Михно Инесса Сергеевна	студентка факультета компьютерных наук и экономической кибернетики Национального университета биоресурсов и природопользования (г. Киев, Украина), e-mail: innulia_07@mail.ru
Мокринец Кирилл Сергеевич	ассистент кафедры физической географии и геоэкологии факультета биологии, географии и химии Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, e-mail: ashofgenius@mail.ru
Мянганбуу Нямхуу	аспирант Томского государственного университета, научный сотрудник Института географии АН Монголии (г. Улан-Батор)
Мячина Екатерина Викторовна	студентка геолого-географического факультета Томского государственного университета
Наумов Николай Юрьевич	студент геолого-географического факультета Томского государственного университета
Nguyen Natalie	student, Department of Applied Geology, Curtin University, Western Australia, e-mail: nataliejnguyen@gmail.com
Недбай Виктория Николаевна	аспирант Югорского государственного университета (г. Ханты-Мансийск), e-mail: vikned@mail.ru

Низамутдинова Ильмира Нуримановна — аспирант Башкирского государственного университета (г. Уфа)

Никитенко Юлия Вячеславовна — канд. техн. наук, преподаватель кафедры радиационной, химической и биологической защиты Военного авиационного инженерного университета (г. Воронеж), e-mail: yuliyanikitenk@yandex.ru

Окишев Петр Андреевич — д-р геогр. наук, проф., зав. кафедрой краеведения и туризма геолого-географического факультета Томского государственного университета

Омарова Кунсулу Избасаровна — старший преподаватель Костанайского государственного педагогического института (Казахстан)

Осинцева Наталия Викторовна — канд. геогр. наук, доцент кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: n_osinceva@mail.ru

Парфенова Галина Кирилловна — д-р геогр. наук, проф. кафедры природопользования геолого-географического факультета Томского государственного университета

Поздняков Александр Васильевич — д-р геогр. наук, проф. кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета, зав. лабораторией самоорганизации геосистем Института мониторинга климатических и экологических систем РАН (г. Томск)

Попова Мария Сергеевна — аспирант Томского государственного университета, e-mail: ma9ysja_pov_a@mail.ru

Prentice Kyle — student, Department of Applied Geology, Curtin University, Western Australia, e-mail: kyle.prentice@student.curtin.edu.au

Ретеюм Алексей Юрьевич — д-р геогр. наук, проф. географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, e-mail: aretejum@yandex.ru

Ромашова Татьяна Владимировна — канд. геогр. наук, доцент кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета

Русанов Геннадий Григорьевич — канд. геогр. наук, доцент кафедры географии естественно-географического факультета Алтайской государственной академии образования им. В.М. Шукшина, ведущий геолог ОАО «Горно-Алтайская экспедиция» (с. Малоенисейское), e-mail: rusgennadij@mail.ru

Рыкова Валентина Викторовна — старший научный сотрудник отдела научной библиографии Государственной публичной научно-технической библиотеки СО РАН (г. Новосибирск), e-mail: onbryk@spsl.nsc.ru, bmc_87@mail.ru

Саркисян Гехецик Рубеновна — студентка геолого-географического факультета Южного федерального университета (г. Ростов-на-Дону), e-mail: sar-gekhecik@yandex.ru

Саульская Татьяна Дмитриевна — студентка географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, e-mail: tanya-saulskaya@mail.ru

Семенова Наталья Михайловна — канд. геогр. наук, доцент кафедры природопользования геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: nmsemnv@mail.tomsknet.ru

Семкина Ольга Сергеевна — аспирант Томского государственного университета, e-mail: olfon@list.ru

Сергейчева Светлана Владимировна магистрант географического факультета Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва» (г. Саранск), e-mail: svetasergeicheva@mail.ru

Симаковский Максим Владимирович студент геолого-географического факультета Томского государственного университета

Синюткина Анна Алексеевна научный сотрудник лаборатории торфа и экологии ГНУ Сибирского НИИ сельского хозяйства и торфа Россельхозакадемии (г. Томск), ассистент кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: ankalaeva@yandex.ru

Слива Екатерина Александровна сотрудник научной лаборатории геоэкологических исследований Нижневартовского государственного гуманитарного университета, e-mail: Friday-kat@yandex.ru

Соболева Надежда Петровна канд. геогр. наук, доцент кафедры геоэкологии и геохимии Института природных ресурсов Томского политехнического университета, e-mail: sobnadi@yandex.ru

Соколов Сергей Николаевич д-р геогр. наук, доцент кафедры географии естественно-географического факультета Нижневартовского государственного гуманитарного университета, e-mail: snsokolov1@yandex.ru

Сорока Алена Сергеевна студентка геолого-географического факультета Томского государственного университета

Смердова Екатерина Владимировна магистрант геолого-географического факультета Томского государственного университета

Спраговская Дарья Сергеевна студентка геолого-географического факультета Томского государственного университета

Степанько Наталия Григорьевна канд. геогр. наук, доцент старший научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН, г. Владивосток, e-mail: sn@tig.dvo.ru

Суслова Марина Валерьевна студентка биолого-географического факультета Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова, e-mail: suslova_marina_692@mail.ru

Тилинина Ольга Юрьевна магистрант геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: tilininaolga@mail.ru

Устинова Олеся Владимировна студентка биолого-географического факультета Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова, e-mail: 456095@mail.ru

Ушакова Анна Геннадьевна студентка естественно-географического факультета Поволжской государственной социально-гуманитарной академии (г. Самара), e-mail: ushakova@tig.dvo.ru

Ушакова Валентина Леонидовна научный сотрудник лаборатории социальной и медицинской географии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Тихоокеанского института географии ДО РАН (г. Владивосток), e-mail: ushakova@tig.dvo.ru

Филандышева Лариса Борисовна канд. геогр. наук, доцент кафедры краеведения и туризма геолого-географического факультета Томского государственного университета

Фирулева Ульяна Алексеевна — магистрант Пермского государственного научно-исследовательского университета, e-mail: f-foxy@list.ru

Hussey Liam P. — Undergraduate in Chemical Engineering and Extractive Metallurgy, Curtin University Australia

Хромых Валерий Спиридонович — канд. геогр. наук, доцент кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета

Хромых Оксана Владимировна — канд. геогр. наук, доцент кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: khromykh@sibmail.com

Chaston Jack — student, Mining Engineering, Western Australian School of Mines. Email; jack.chaston@student.curtin.edu.au

Чеха Виталий Петрович — д-р геогр. наук, проф., зав. кафедрой физической географии и геоэкологии Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, e-mail: checha@kspu.ru

Шаталова Анастасия Евгеньевна — магистрант геолого-географического факультета Томского государственного университета

Шереметов Рашит Туракулович — канд. геогр. наук, научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института экологии человека Сибирского отделения Российской академии наук (г. Кемерово), e-mail: rashit-sheremetov@rambler.ru

Шерстобитова Людмила Владимировна — канд. геогр. наук, доцент Томского государственного архитектурно-строительного университета

Щеглова Дарья Ильинична — магистрант геолого-географического факультета Томского государственного университета

Якимова Виктория Евгеньевна — студентка геолого-географического факультета Томского государственного университета, e-mail: vikulya2503@mail.ru

Яруллина Ильмира Назиховна — аспирант Башкирского государственного университета (г. Уфа), e-mail: galimova18@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Булатов В.И. Проблемы региональной экологии и природопользования ХМАО – Югры 3
Воронина Л.В. Родную, любимую кафедру географии поздравляем с юбилеем! 8
Горохов А.Н. К вопросу о принципах эколого-географического анализа территории (на примере Якутии) 12
Дегтярёв П.Я. Проблемы развития «неперспективных» территорий 15
Евсеева Н.С., Ромашова Т.В. Первой кафедре географии в Сибири – 90 лет 18
Жиров А.И., Калыгин М.Н. Геоморфологические и палеогеографические исследования полярных регионов и Мирового океана 21
Малолетко А.М. С.И. Руденко и Ф.А. Фиельструп в Томске 25
Поздняков А.В. Механизмы самоорганизации ледниковых геосистем 29
Ретеюм А.Ю. Большие планеты Солнечной системы и земные процессы 40
Соколов С.Н. География современных внешнеторговых сфер влияния 44

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА, ДИНАМИКА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Беленко А.А. Почвы лесных биогеоценозов южной тайги (на примере Обь-Томского междуречья) 48
Бирюков Р.Ю. Подготовка основы для ландшафтно-гидрологической карты посредством интеграции средств ГИС и ДЗЗ 52
Будник С.В. Структура пространственно-временной организации агроландшафтов 55
Какпанова А.К. Антропогенная трансформация озерных экосистем Северо-Казахстанской области 59
Каширо М.А. К вопросу о дифференциации природных аквальных комплексов 62
Коркин С.Е., Коркина Е.А., Слива Е.А. Электронный атлас природного парка «Сибирские Увалы» 66
Кручинкина Е.И. Апробация методов экологического планирования сельскохозяйственного землепользования (на примере Ардатовского района Республики Мордовия) 69
Людкевич Е.И., Квасникова З.Н. Структура и динамика ландшафтов средней части долины р. Басандайки 73
Макунина Г.С. Системно-геофизическая организация географической целостности ландшафта 76
Мячина Е.В., Козлова И.В. Ландшафты окрестностей оз. Шира 80
Семкина О.С. Структура природных ландшафтов окрестностей бессточных озер на юго-западе Чулымо-Енисейской котловины 84
Синюткина А.А. Оценка структурно-динамического состояния антропогенно измененных болотных геосистем на примере транспортного строительства 86
Смердова Е.В., Козлова И.В. Функциональное зонирование муниципального образования (на примере Топчихинского района Алтайского края) 89
Спраговская Д.С., Ромашова Т.В. Анализ гидротермического режима подтайги Томской области с позиций сезонной ритмики климата 94
Хромых В.С. Некоторые особенности функционирования ландшафтов поймы Средней Оби 97
Шерстобитова Л.В. Городской ландшафт как основа управления эколого-экономическими отношениями 104
Щеглова Д.И. Экотоны Западно-Сибирской равнины 108

РАЗДЕЛ 3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ. ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА

Богданова Т.А. Современные процессы рельефообразования Тункинской котловины 110
Демидова К.Е., Осинцева Н.В. Геоморфологическое строение хребта Ергаки (Западный Саян) в пределах природного парка «Ергаки» 112
Евсеева Н.С. 25 лет Лучановскому стационару! 115
Ибрагимова С.А., Ушакова А.Г. Эрозионные процессы на территории Самарской области 118
Игенбаева Н.О. Трансформация геологической среды городов (на примере Ханты-Мансийска) 120
Караулова С.А., Хромых О.В. Остров Итуруп – уникальный геоморфологический объект 122
Каширо М.А., Васильева М.С., Евсеева Н.С. Оценка опасности и риска развития флювиальных процессов в бассейне р. Басандайка 126
Кожуховский А.В. Особенности овражной сети в пределах Минусинской котловины 129
Krell M. Geomorphology in the geopark Westerwald – Lahn – Taunus 132
Лойко С.В. Тундрогенез и биогеохимическая деградация почв 134
Мехбалиев М.М., Мамедов А.Я. Применение ГИС-технологий при морфометрическом исследовании рельефа 138
Мехбалиев М.М. Морфометрические исследования рельефа для инженерных работ (аналитический обзор) 142
Мокринец К.С. Геоморфологические факторы, осложняющие инженерно-строительную деятельность на территории г. Красноярска и его окрестностей 145
Мянганбуу Нямхуу. Морфометрический анализ рельефа Дархатской котловины 148
Наумов Н.Ю. Экзогенные процессы рельефообразования на территории г. Новосибирска 151
Nguyen N., Davis S., Prentice K. Depositional geomorphology associated with glacial retreat and other effects of climate change with some examples from the Siberian Altai region 154
Недбай В.Н. Неблагоприятные геоморфологические процессы на территории г. Омска 157
Поздняков А.В. Озерные тюлени, потоп и оледенение: причинно обусловленные связи 160
Русанов Г.Г. Новые данные о происхождении и возрасте Теньгинской котловины и Теньгинского озера в Горном Алтае 169
Симаковский М.В., Жилина Т.Н. Геоморфологическое строение северо-западной части Минусинской котловины в пределах Хакасского природного заповедника (на примере участка «Подзаплоты») 173
Чеха В.П. Палеогеография человека 176
Шаталова А.Е. Методы исследования эоловых процессов 179
Фирулева У.А. Изменение рельефа дна в зоне выклинивания Камского водохранилища (на примере Тетеренского переката) 183
Яруллина И.Н., Низамутдинова И.Н. Береговые деформации на территории Республики Башкортостан 187

РАЗДЕЛ 4. ГЕОЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Адильбаева Т.Е. Современное экологическое состояние бассейна р. Нуры 189
Важов В.М. Вопросы энергосбережения в равнинном и горном земледелии Алтайского региона 193
Волкова Е.С. Оценка экологического потенциала лесов Томской области 196
Герасимова Н.Н. Состояние атмосферного воздуха г. Кемерово 199
Иванова О.А. Оценка воздействия горного производства на окружающую среду (на примере рудника «Холбинский») 202
Иркитова Н.П., Парфенова Г.К. Состояние окружающей среды в зоне воздействия рудника «Веселый» 205

Кара-Сал И.Д. Оценка степени загрязнения снежного покрова г. Кызыла бенз(α)пиреном (Республика Тыва) ... 208
Киприна Е.Н. Картографическое обеспечение рекреационной деятельности в природных парках (на примере природного парка «Кондинские озёра») ... 211
Красноштанова Н.Е. Риски при развитии нефтегазодобывающей промышленности в Иркутской области ... 214
Кузнецова Э.А. Геохимический анализ снежного покрова нефтедобывающих территорий ... 216
Лукьяненко Е.В. Региональное устойчивое развитие Новосибирской области ... 220
Mateeva Z. Contemporary state of the environment and the strategy for sustainable development: the bulgarian experience ... 224
Саульская Т.Д. Комплексная оценка эффективности использования природных территорий г. Москвы и антропогенного воздействия на них (ВАО и ЮВАО) ... 227
Семенова Н.М., Попова М.С. Современные границы, состав и состояние земель государственного ботанического заказника областного значения «Южнотаёжный» (Томская область) ... 231
Семенова Н.М. О создании особо охраняемых природных территорий в границах г. Томска ... 235
Степанько Н.Г. Методические подходы к оценке экологичности природопользования ... 239
Суслова М.В., Кощеева Г.С. Экологический каркас Ишимского района ... 242
Тилинина О.Ю., Парфенова Г.К. Геоэкологические условия в районе оз. Шобарколь в результате воздействия Троицкой ГРЭС ... 244
Chaston J. Environmental regulations: an increase in cost or an opportunity to innovate? ... 247

РАЗДЕЛ 5. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

Баубекова Г.К., Коваль В.В., Омарова К.И. Современное состояние и перспективы развития Костанайского дизельного завода ... 250
Безруких В.А., Елин О.Ю., Антоненко О.В. Современные проблемы агропромышленного комплекса Сибири в условиях перехода к рыночной экономике ... 253
Гусева Е.С. Изменения в системе сельского расселения Московской области в 1989–2010 гг. ... 255
Макаров Б.И. Оценка и прогноз динамики численности населения Сибирского федерального округа ... 259
Матвиенко А.В. Социальные угрозы и факторы риска человеческого потенциала Краснодарского края ... 263
Михно И.В. Влияние экологических факторов на показатель смертности. Эколого-экономическое моделирование ... 266
Суслова М.В. Перспективы развития коневодства в Ишимском районе Тюменской области ... 268
Ушакова В.Л. Трудовая миграция в экономике приграничного региона ... 270
Якимова В.Е. Оценка индикаторов устойчивого развития Республики Бурятия ... 273

РАЗДЕЛ 6. РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА

Батальцева Н.О. Рекреационный потенциал городских ландшафтов ... 277
Батоцыренов Э.А. Значение памятников природы для развития туризма (на примере Республики Бурятия) ... 280
Булаев М.А., Касаткин М.А. Ландшафтно-климатические ареалы туристско-рекреационного пространства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в целях развития спортивного туризма ... 283
Громаченко М.М. Рекреационный потенциал и особенности развития туризма в еврорегионе «Тироль – Трентино» ... 287
Демешко В.Н., Вяткин И.А., Горчакова Т.Н. Проектирование национального парка в Омской области ... 291
Зубова А.С. Валенки как объект культурного туризма ... 295
Иванова Е.А. Функциональное зонирование национальных парков ... 298
Мехбалиев М.М. Основные географические вопросы геоморфологического туризма Азербайджанской части Большого Кавказа (аналитический обзор) ... 301

Мискинна Л.В. Современное состояние и проблемы рекреационного природопользования в Челябинском Южноуралье 305
Саркиссян Г.Р. Туристско-рекреационный потенциал еврорегиона «Трирена» 308
Соболеева Н.П. Геологическое наследие Сибири как основа для развития геотуризма 312
Устиноова О.В. Водно-болотные угодья юга Тюменской области как объекты эколоогического туризма 316

РАЗДЕЛ 7. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В АТМОСФЕРЕ И ГИДРОСФЕРЕ

Воронина Л.В. Современное состояние климата: потепление или похолодание? 318
Жилина Т.Н. Многолетняя мерзлота Западной Сибири – индикатор изменения климата в настоящее время и в 1550–1850 гг. 321
Ильина В.В. Географические закономерности засушливости климата Новосибирской области 324
Крутенюк А.В. Экстремальные колебания температур воздуха как важный критерий климата последнего десятилетия 328
Китаев А.Б. Режим скоростей течения в приплотинной части Камского водохранилища 331
Лубенец Л.Ф., Ведухина В.Г. Основные аспекты изучения и картографирования речного стока горного водосборного бассейна (Северный и Северо-Восточный Алтай) 334
Mateeva Z. Human Thermal Comfort and its Practical Importance 337
Никитенко Ю.В. Распространение загрязнений в атмосфере при аварии на промышленном объекте 341
Рыкова В.В. Региональные гидрологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке: информационное обеспечение проблемы 345
Сергейчева С.В. К вопросу об изменении климата на территории Республики Мордовия 348
Филандышева Л.Б., Сорока А.С. Типы структуры зимнего сезона года и их климатические особенности на юго-западе Западно-Сибирской равнины 351
Hussey L.P., Malajczuk C.J. Soil organic matter redistribution in the alpine regions of Siberia as an indication of climatic change 355
Шереметов Р.Т. Структура нивально-гляциального периода в Кузбасском ботаническом саду 358

РАЗДЕЛ 8. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

Большанин П.В. Подготовка специалистов и стратегическое развитие института природопользования Югорского государственного университета 364
Игнатьева Е.И. О значении географических знаний 366
Кощеева Г.С., Крйко О.А. Сущностные характеристики применения информационных технологий в преподавании физической географии России 368

РАЗДЕЛ 9. РЕЦЕНЗИИ

Окишев П.А. По поводу оценок параметров былых русловых потоков на Алтае 376

Наши авторы 376

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Материалы Международной научно-практической конференции с элементами школы-семинара для студентов, аспирантов и молодых учёных (6–9 ноября 2012 г.)

Редакторы: Н.А. Афанасьева, А.Н. Миронова, К.В. Полькина
Подготовка оригинал-макета А.И. Лелюр

Подписано в печать 18.10.2012 г. Формат 70x108 $^{1}/_{16}$.
Печ. л. 24,2; усл. печ. л. 33,6; уч.-изд. л. 23,8
Тираж 500 экз. Заказ № .

ISBN 978-5-94621-361-5

9 785946 213615 >