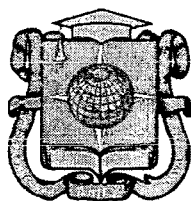


Федеральное агентство по образованию
Алтайский государственный университет
Географический факультет



ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ СИБИРИ

Выпуск одиннадцатый

Под редакцией профессора
Г.Я. Барышникова



Барнаул

Издательство Алтайского
государственного университета
2009

УДК 91(571.1/.5)+502(571.1/.5)

ББК 26.8я43+20.1я43

Г 353

Рецензенты:

доктор географических наук, профессор А.М. Малолетко

доктор географических наук, профессор В.В. Козин

**Г 353 География и природопользование Сибири : сборник статей / под ред. проф. Г.Я. Барышникова. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2009. – Вып. 11. – 219 с.
ISBN 978-5-7904-1015-4**

В очередном номере сборника приводятся новые данные по географии и природопользованию Алтая. Особое внимание уделяется проблемам исторической и современной географии, экологии и рациональному природопользованию.

Издание предназначено для географов, преподавателей, может быть использовано в учебном процессе географических факультетов.

УДК 91(571.1/.5)+502(571.1/.5)

ББК 26.8я43+20.1я43

ISBN 978-5-7904-1015-4

**© Оформление. Издательство Алтайского
государственного университета, 2009**

Т.В. Антюфеева, К.В. Сопченко, Н.Ф. Харламова

Алтайский государственный университет, Барнаул

СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА БАРНАУЛА

Атмосферный воздух является важным компонентом не только в окружающей среде, но и для жизнедеятельности человека, поэтому обострившаяся в последние десятилетия проблема его загрязнения в результате деятельности промышленного производства и возросшего количества транспорта приобретает все большую актуальность.

В связи с размещением на территории Барнаула предприятий машиностроительной, химической, пищевой и легкой промышленности, а также с возрастающей плотностью автотранспортных потоков концентрация выбрасываемых загрязняющих веществ постоянно увеличивается. Соответственно возрастает и нагрузка на воздушную среду.

В Барнауле имеется множество источников аэрозольных выбросов. Это работающие на угле котельные, большой массив жилых домов частного сектора с преимущественно печным отоплением, автотранспорт. Усугубляет обстановку отсутствие обустроенных транспортных объездов, вследствие чего транзитный автотранспорт движется по магистралям центральной части города, не обладающим необходимыми условиями для быстрого продвижения машин. В связи с этим наиболее характерной чертой транспортного движения в городе в последние годы становятся «пробки» на проспектах Строителей, Красноармейском, Ленина, Павловском тракте и др.

Перепад высот земной поверхности по территории города составляет около 100 м, и в условиях частых антициклонов, особенно в холодный период года, пониженная часть старого городского центра интенсивно загрязняется выбросами от печей и котельных, рассеивание которых при штилевой погоде затруднено (Харламова Н.Ф., Леконцев Б.А., 2005).

Преобладающими ветрами в Барнауле являются ветры юго-западного направления. Их повторяемость за год составляет до 30%. Также велика повторяемость западных и южных ветров. В холодное время года ветры юго-западного направления наблюдаются чаще, в теплое время возрастает повторяемость ветров северного направления (рис. 1), которые неблагоприятны для состояния воздушного бассейна города (Харламова Н.Ф. и др., 2005).

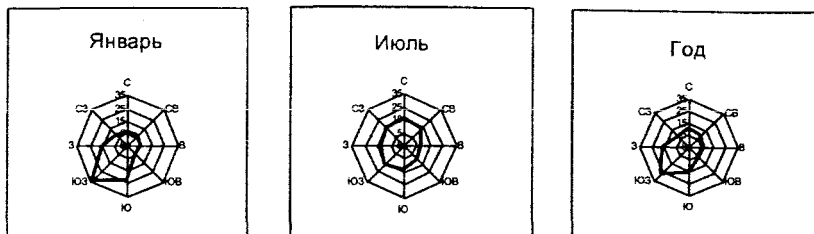


Рис. 1. Розы ветров Барнаула

При неблагоприятных метеоусловиях в атмосфере города в осенне-зимний период в утренние и вечерние часы отмечается образование аэрозоля сложного химического состава и повышенной токсичности, который обычно называют смогом. Формированию смога сопутствуют следующие особенности погоды: содержание аэрозоля в значительном количестве (до 106–108 частиц/дм³); присутствие в атмосфере газообразных веществ-токсикантов (окислы серы или азота); низкая скорость воздушных потоков (менее 2 м/с); температура воздуха со значительной разницей между дневной и ночной; относительная влажность воздуха выше 70%.

Содержание микроэлементов в аэрозоле подвержено существенным пространственным и сезонным вариациям, а также находится в зависимости от метеоусловий, ландшафтных особенностей, структуры городской застройки, расположения предприятий, автотранспортных и железнодорожных магистралей. Наиболее высокие концентрации элементов в течение года практически всегда регистрируются во второй половине апреля и начале мая, что в первую очередь связано со сходом снежного покрова и обогащением приземного атмосферного слоя воздуха токсичной пылью. Второй, менее выраженный, максимум содержания микроэлементов отмечается во второй половине сентября – начале октября, что связано с листопадом и сжиганием мусора. В летний период времени при преобладающих ветрах на территорию города воздействуют зольные выбросы ТЭЦ-2 и ТЭЦ-1, расположенных в его северо-восточной части. Песчаные и глинистые почвы в районе Барнаула также являются источником значительного запыления воздуха при ветрах. Химические примеси, поступающие в атмосферу с аэрозольно-газовыми выбросами промышленных предприятий и автотранспорта, претерпевают физико-химические превращения с участием различного рода химических реакций, включая и сложные фотохимические реакции.

К одному из источников техногенного загрязнения атмосферного воздуха Барнаула относятся стационарные источники вредных выбросов в атмосферу (промышленные предприятия). Образование отходов и вредных выбросов промышленными предприятиями является результатом комплексных причин, часто взаимосвязанных и взаимообусловленных (рис. 2).



Рис. 2. Причины образования отходов производства
(Вавельский М.М., 1990)

В настоящее время Барнаул является одним из крупных промышленных, транспортных, научных и культурных центров Западной Сибири. Развитию промышленного потенциала города способствовало его благоприятное транспортно-географическое положение, что выражается в близости к источникам сырья: практически повсеместное наличие разнообразного сельхозсырья, леса Салаира и Алтая, уголь и металл Кузбасса; нахождение на стратегически важной железнодорожной магистрали Новосибирск–Алма-Ата–Ташкент, связывающей Сибирь с Казахстаном и Средней Азией и обеспечивающей поступление хлопка и шерсти в край; связи с Монголией через Чуйский тракт.

В Барнауле находится 103 довольно значительных промышленных предприятия – это заводы, фабрики и комбинаты, а также большое количество мелких производителей, возникших в последние годы. Большинство предприятий города сосредоточено в трех основных промышленных зонах (Энциклопедия, 2000): Власихинская, Северная и Южная (рис. 3). Южная формировалась с развитием города, поэтому располагается внутри застроенной территории, Северная и Власихинская промышленные зоны возведены позднее в соответствии с современными требованиями градостроительства и находятся на окраинах города.

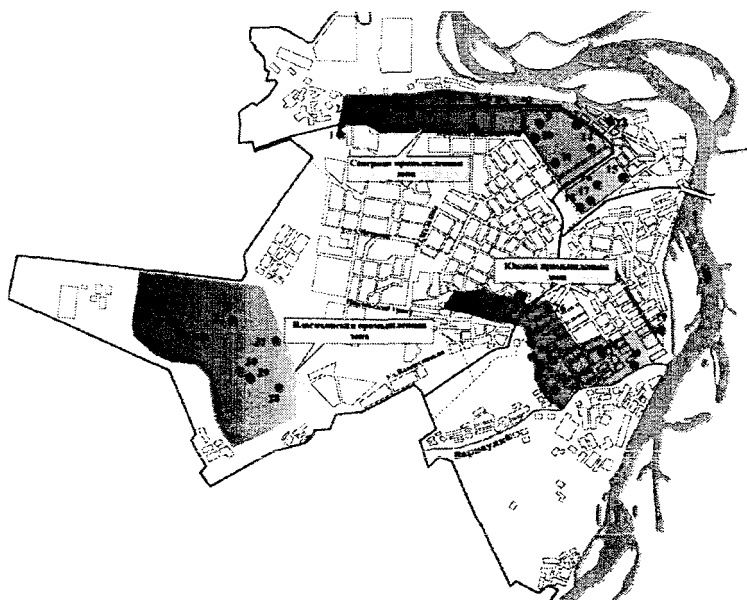


Рис. 3. Карта-схема расположения промышленных предприятий на территории Барнаула (Барнаул, 2006)

Власихинская промышленная зона расположена на юго-западной окраине города между пос. Новосиликатным и Павловским трактом. Здесь преобладают предприятия стройиндустрии: заводы стройматериалов, крупнопанельные домостроения (КПД-1 и КПД-2), заводы ячеистых бетонов и железобетонных изделий (ЖБИ-100), комбинат ЖБИ-25. В этой зоне находятся также теплоэлектроцентраль, заводы синтетического волокна, механический и пивоваренный, крупяной завод «Интер». Большие площади занимают многочисленные базы и склады.

Северная промышленная зона расположена в северной части Барнаула, между бровкой Приобского плато и проспектами Космонавтов и Ленина, ограничивается с юго-востока линией железной дороги Барнаул–Новосибирск. В ней 26 крупных заводов и ряд более мелких предприятий, составляющих основной промышленный потенциал города. Поскольку в данной промышленной зоне сосредоточена основная группа крупных предприятий города, то и уровень загрязнения атмосферного воздуха здесь резко повышен, в особенности такими вредными веществами, как сероводород, фенол, формальдегид, сероуглерод и сажа.

Южная промышленная зона тянется с востока на запад от Оби по левобережью Барнаулки и Пивоварки и далее на правобережье Пивоварки. Предприятия здесь расположены в основном среди жилой застройки, за исключением крайней восточной и юго-западной частей. Вне этих промышленных зон находятся приборостроительный завод «Ротор», завод «Кристалл», вагонное депо, маслобойный и ликероводочный заводы.

Экологическое воздействие промышленных предприятий на город весьма значительное. Власихинская промышленная зона удалена от основной городской застройки на 2 км, но расположена неблагоприятно относительно розы ветров. При преобладающих в холодное время года юго-западных и западных ветрах загрязненный воздух легко достигает жилых массивов пос. Урожайного, Ближних, Средних и Дальних Черемушек, пос. Новосиликатного.

Северная промышленная зона, хотя и расположена благоприятно относительно господствующего направления ветров, непосредственно примыкает к селитебной территории, санитарно-защитная зона имеется лишь по пр. Космонавтов, но ее ширина недостаточна – 150 м. Южная (Центральная) промышленная зона находится среди селитебной территории и совершенно не имеет санитарно-защитных зон.

За период с 2001 по 2007 г. выбросы загрязняющих веществ от промышленных предприятий в связи с особенностями общей экономической ситуации в России и Барнауле в частности значительно сократились, однако по-прежнему их уровень остается высоким (табл. 1).

Таблица 1

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу
от стационарных источников (тыс. т)
(Материалы к Государственному докладу..., 2002, 2003, 2006;
Материалы к ежегодному изданию..., 2008)

Выбросы \ Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Всего	79,98	63,89	67,39	64,76	59,42	49,38	46,59
Без очистки	6,7	5,4	3,7	3,9	3,6	3,6	3,5

Доля каждого из промышленных предприятий в общем загрязнении атмосферного воздуха города различна, основными загрязнителями как по объему, так и по дальности переноса являются около 30 предприятий. На рисунке 4 представлены объемы выбросов на одного жителя города в год, исходящих от стационарных источников. Как видно из диаграммы, объемы этих выбросов велики, а снижение их за последние годы незначительно. Такой уровень загрязнения воздуха вредными веществами наряду с другими факторами способствует снижению уровня здоровья населения города.

кг, на 1 чел/год

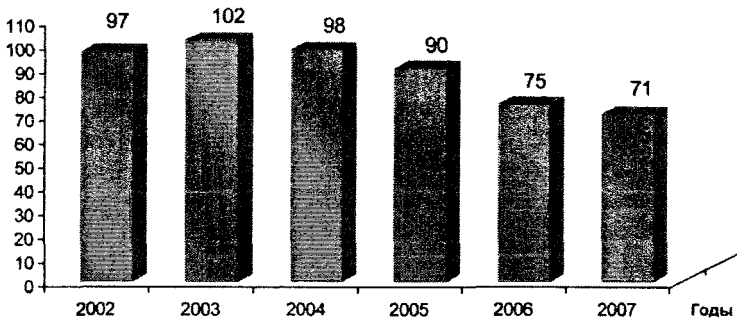


Рис. 4. Объем загрязняющих веществ,
приходящихся на одного жителя Барнаула
(Материалы к Государственному докладу..., 2003, 2006;
Материалы к ежегодному изданию..., 2008)

Таким образом, в результате интенсивной деятельности промышленного производства на территории города в атмосферу поступает множество

химических соединений, опасных компонентов, которые негативно сказываются на окружающей среде в целом и на здоровье человека в частности.

Кроме промышленных предприятий, не меньшим загрязнителем воздуха Барнаула является и автомобильный транспорт. Основная причина интенсивного выделения вредных веществ автотранспортом заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива, из которого только 15% расходуется на движение автомобиля. Характер и состав выделяемых автомобилями с отработанными газами вредных примесей зависит от многих факторов, к которым относятся тип двигателя, степень его износа, мощность, режим работы, условия эксплуатации и обслуживания, состав топлива. Основными вредными примесями, содержащимися в выхлопных газах автотранспорта, являются наиболее характерный для бензиновых двигателей угарный газ, а также оксиды азота, углеводороды, включая и канцерогенный 3,4-бенз(а)пирен, альдегиды, двуокись серы. В отработанных газах бензиновых двигателей также содержатся соединения свинца, хлора, брома, а дизельных – значительное количество сажи и копоти. Из перечисленных компонентов, эмитируемых двигателями в окружающую среду, особенно опасны соединения свинца, которые широко используются в качестве антидетонационных добавок к бензину. Каждый автомобиль выбрасывает в атмосферу с отработанными газами около 200 различных компонентов.

Уровень загрязненности магистралей, а также примыкающих территорий города зависит от скорости и интенсивности движения, ширины и рельефа улиц, погодных условий и других факторов. Двигаясь со скоростью 80–90 км/ч, в среднем автомобиль перерабатывает в углекислый газ столько кислорода, сколько потребляют 300–350 чел. (Вавельский М.М., 1990). Поступление углеводородов и других вредных соединений в атмосферный воздух происходит не только при работе автомобилей, но и при транспортировке и заправке топлива.

На сегодняшний день загрязнение атмосферного воздуха города от автотранспорта составляет порядка 43% от общего объема выбросов, но показатели в ежегодных Отчетах об охране окружающей среды в Алтайском крае существенно занижены, поскольку в отличие от стационарных источников автотранспорт является мобильным, его движение активно не только на дорожной сети, но и в жилых районах, зонах отдыха. Кроме автомобилей, территорию города обслуживают более 100 маршрутов общественного транспорта. Все виды городского транспорта оказывают непосредственное воздействие на атмосферный воздух и окружающую среду.

Если обратиться к карте, отражающей плотность общественного транспорта на территории города (Карта-схема..., 2006; Барнаул, 2006), то можно отметить, что наиболее интенсивно движение автотранспорта в районах железнодорожного и речного вокзалов, а также на проспектах Ленина, Красноармейском, Строителей, на Павловском тракте, улицах Юрина, Попова и Северо-Западной. Следовательно, максимальное загрязнение воздуха под воздействием транспортных потоков происходит именно вблизи данных мест.

Таким образом, увеличение уровня загрязнения атмосферного воздуха в Барнауле происходит не только вследствие роста промышленных выбросов при наращивании производства промышленной продукции, но и в результате роста автомобильного парка, заторов на дорогах и отсутствия объездных транспортных развязок. Кроме того, на воздушную среду города влияют метеорологические условия и состояние подстилающей поверхности, планировка застройки жилых домов, а также другие факторы.

Барнаул включен в перечень городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха России. Проследившая динамику выбросов загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников за период с 1986 по 2007 г. (рис. 5), можно отметить, что в целом идет тенденция снижения выбросов. Так, выбросы за 20 лет снизились на 156,81 тыс. т (77,1%), и связано это прежде всего с уменьшением количества действующих промышленных предприятий на территории города в результате тяжелого экономического положения в стране в целом.

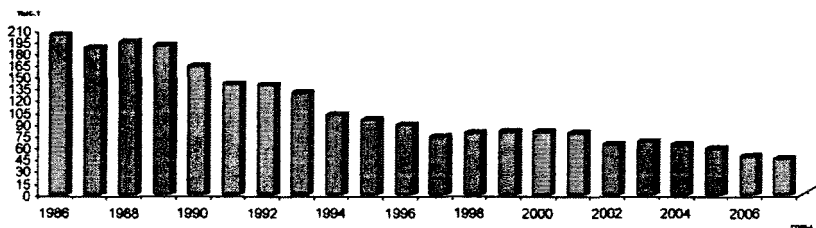


Рис. 5. Объемы выбросов загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников (по материалам Охраны окружающей среды..., 1990; 2003; 2004; 2006; 2008)

К числу постоянных ингредиентов, загрязняющих воздух города, относятся следующие: пыль, окислы азота, серы, углерода, сероуглерод, фенол, формальдегид, бенз(а)пирен. В 2002 г. вследствие увеличения концентрации в воздухе последних трех веществ Барнаул был включен

в приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения, который насчитывал 35 городов России (Материалы к Государственному докладу..., 2006).

Проследив тенденцию поступления некоторых наиболее распространенных загрязняющих веществ в 2005–2007 гг. (табл. 2), можно заключить, что уровень загрязнения в целом снижается. Однако, несмотря на общее уменьшение концентрации диоксида азота в 2007 г. по сравнению с 2005 г., его содержание в воздухе во всех районах города превышало ПДК в 1,4 раза, а концентрация оксида углерода превысила предельно допустимую норму в среднем по городу в 1,5–4,5 раза.

Таблица 2

Выбросы наиболее распространенных
загрязняющих атмосферу веществ за 2005–2007 гг.
(Материалы к Государственному докладу..., 2006;
Материалы к ежегодному изданию..., 2008)

Год	Всего	Твердых	Диоксид серы	Оксид углерода	Оксиды азота	Угле- водороды
2005	59,4	32	15,7	5,8	4,5	0,9
2006	49,4	23,8	14,7	4,6	4,3	1,4
2007	46,59	21,95	14,15	4,73	4,3	0,9

Из всех определяемых примесей воздух города в большей степени загрязнен взвешенными веществами (пылью) и сажей. Превышение предельно допустимых концентраций по взвешенным веществам отмечается во всех районах города, среднегодовая концентрация пыли в 2007 г. в целом по Барнаулу составила 1,2 ПДК (Материалы к ежегодному изданию..., 2008). Запыленность воздуха, как правило, увеличивается в теплое время года вследствие почвенной пыли, сухой уборки территории, а также за счет выбросов золы и угольной пыли от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2.

Средняя за год концентрация сажи, как правило, не превышает 1 ПДК, однако в холодный период времени ее концентрация может достигать 6–7 ПДК, особенно в старой части города.

Средняя концентрация бенз(а)пирена, который относится к первому классу опасности, превысила в 2007 г. допустимую норму в среднем в 3 раза. Бенз(а)пирен является продуктом сгорания, поэтому его концентрации возрастают в период отопительного сезона в результате работ на теплоэлектроцентралях города и достигают 4,6 ПДК, в летнее время

концентрация бенз(а)пирена снижается до 2 ПДК, оставаясь повышенной за счет движения транспорта.

Среди вредных веществ, содержащихся в атмосфере города, важное место занимает формальдегид, который образуется в результате сгорания жидкого топлива, также при изготовлении искусственных смол, пластических масс и т.д. Он поступает в атмосферу в смеси с другими углеводородами, и, как правило, его концентрация увеличивается в летний период.

Загрязнение воздуха тяжелыми металлами, такими как железо, кадмий, марганец, медь, никель, свинец, хром и цинк, невелико, оно не превышает природного фона.

Уровень загрязнения в 2007 г. в целом по Барнаулу был оценен как высокий: индекс загрязнения атмосферы равнялся 13,90, стандартный индекс загрязнения – 13,0. Высокий уровень загрязнения обусловлен большим объемом выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников (предприятий машиностроения, теплоэнергетики, нефтехимической и пищевой промышленности) и значительной повторяемостью неблагоприятных для рассеивания выбросов погодных условий. Отрицательно сказываются также частые автомобильные заторы на дорогах города.

В целом по городу количество предприятий, выбрасывающих загрязняющие атмосферу вещества, сокращается за счет спада промышленного производства. Однако оборудование устаревает, поэтому выбросы в воздух без очистки увеличиваются, а также растет количество транспортных средств на дорогах Барнаула. Можно констатировать, что уровень загрязнения атмосферы города по-прежнему остается высоким.

Наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха в Барнауле проводит Комплексная лаборатория мониторинга окружающей среды (КЛМС), которая является структурным подразделением ГУ «Алтайский краевой ЦГМС» Федеральной службы Российской Федерации по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, действующего на основании Устава, утвержденного руководством Росгидромета 25 мая 2001 г. и зарегистрированного администрацией Железнодорожного района Барнаула 23 июля 2001 г. (Постановление №302).

Мониторинг атмосферы Барнаула осуществляется на 5 стационарных постах, расположенных в каждом административном районе города. Наблюдение за качеством атмосферного воздуха происходит в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89, согласно которым проводятся отборы проб 6 дней в неделю, 3 раза в сутки: 7:00, 13:00 и 19:00 ч местного времени. Определяется концентрация 9 основных загрязняющих веществ: взвешенные вещества, диоксид серы, оксид углерода, диок-

сид и оксид азота, сероводород, сажа, фенол, формальдегид, бенз(а)пирен. Кроме того, на одном из пунктов отбираются пробы на содержание 8 тяжелых металлов.

С 1990 г. Алтайский государственный университет совместно с Институтом водных и экологических проблем СО РАН по заказу администрации Барнаула приступили к разработке экспертно-моделирующей системы контроля качества атмосферного воздуха в городе. При помощи приборов дистанционного действия измеряются концентрации аэрозольно-газовых токсикантов, наиболее характерных для приземного слоя территории Барнаула. Цифровые данные наблюдений поступают в центр обработки информации, где они систематизируются, накапливаются в компьютерных базах и выводятся на картографическую основу города, где обозначается распределение токсикантов по территории.

В городе на базе отдела охраны окружающей среды Управления Росприроднадзора по Алтайскому краю создан отдел экологического контроля, который осуществляет государственный контроль за соблюдением требований Российской Федерации в области охраны окружающей среды, в том числе охраны атмосферного воздуха.

Перед отделом поставлены задачи по применению при проведении контрольно-надзорных мероприятий всех предоставленных полномочий в полной мере, совершенствованию работы по осуществлению контроля за невыполнением предписаний об устранении нарушений законодательства в сфере природопользования и охраны окружающей среды, более широкому использованию возможностей прокурорского надзора.

Библиографический список

Барнаул: научно-справочный атлас. – Новосибирск, 2006.

Вавельский, М.М. Защита окружающей среды от химических выбросов промышленных предприятий / М.М. Вавельский, Ю.М. Чебан. – Кишинев, 1990.

Карта-схема маршрутно-транспортной сети г. Барнаула. – Барнаул, 2006.

Материалы к Государственному докладу о состоянии окружающей природной среды Алтайского края в 2001 году. – Барнаул, 2002.

Материалы к Государственному докладу о состоянии окружающей природной среды Алтайского края в 2002 году. – Барнаул, 2003.

Материалы к Государственному докладу о состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2005 году. – Барнаул, 2006.

Материалы к ежегодному изданию доклада о состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2007 году. – Барнаул, 2008.

Охрана окружающей среды в Алтайском крае в 1986–1990 гг. / Алтайское краевое управление статистики. – Барнаул, 1990.

Охрана окружающей среды в Алтайском крае в 2000–2002 гг. / Алтайский краевой комитет государственной статистики. – Барнаул, 2003.

Охрана окружающей среды в Алтайском крае в 2003 году: аналитическая записка / Алтайский краевой комитет государственной статистики. – Барнаул, 2004.

Охрана окружающей среды в Алтайском крае в 2003–2005 гг.: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю. – Барнаул, 2006.

Охрана окружающей среды в Алтайском крае в 2004–2007 гг.: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю. – Барнаул, 2008.

Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. – М., 1991.

Харламова, Н.Ф. Климат и сезонная ритмика природы Барнаула / Н.Ф. Харламова, В.С. Ревякин, Б.А. Леконцев. – Барнаул, 2005.

Харламова, Н.Ф. Пространственная дифференциация температуры воздуха и осадков (микроклиматические особенности) Барнаула / Н.Ф. Харламова, Б.А. Леконцев // Барнаул на рубеже веков: итоги, проблемы, перспективы: материалы региональной науч.-практ. конф., посвященной 275-летию Барнаула. – Барнаул, 2005.

Энциклопедия Алтайского края. Барнаул, 2000.

Г.Я. Барышников, В.А. Елисеев

*Алтайский государственный университет, Барнаул
Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул*

ФТОРИСТЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ СИБИРИ И ИХ БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ*

Традиционный «радоновый» взгляд на Белокурихинские минеральные воды не объясняет ряда моментов в механизме биологического действия их на организм. Эти минеральные источники богаты соеди-

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант №09-05-00923).

нениями фтора, которые почти на порядок выше ПДК питьевой воды и в 2–3 раза превышают принятые нормы для питьевых лечебных вод (Габович Р.Д., Минх А.А., 1979; Фтор и фториды, 1989).

Многие исследователи отмечают положительный эффект при воздействии фтора на эмаль зубов (Авцын А.П. и др., 1991). Минеральные воды курорта «Белокуриха» при воздействии на десны и зубы дают лечебный эффект при заболевании зубов. Конечно же, данный эффект зависит от содержания фтора в этих термальных источниках. Исходя из этого, рассматривая целебные источники одновременно как радоновые и фтористые воды, мы можем подойти к комплексной оценке их биологической значимости.

Фтор является активным химическим элементом. Он занимает 13-е место среди прочих элементов. Его кларк в литосфере составляет 0,065% (Перельман А.И., 1979). Он накапливается в кислых изверженных породах (0,08%). Этот галоген играет важную геохимическую роль в ранних и поздних магматических процессах, а также в гидротермальных системах. Многие флюоритовые месторождения имеют гидротермальный генезис.

Основными источниками фтора являются фторсодержащие магматические горные породы (граниты) и минералы (слюда, криолит, флюорит), которые обогащают термальные подземные воды фтористыми соединениями. Фтористые минералы накапливаются преимущественно в виде гидротермальных жил, которые заполняют многочисленные мелкие трещины и более крупные тектонические нарушения (Баранов Л.Н., Дислер В.Н., 1968; Елманова Н.М., 1977).

В миграции фтора существенную роль играет присутствие кальция. В отложениях, богатых кальцием, ослабевают миграционные процессы за счет образования плохо растворимых соединений, создающих кальциевый барьер. В средах с низким содержанием кальция наблюдается энергичное водное перемещение фтора (Перельман А.И., 1979).

Миграция фтора из горных пород в воду зависит от пористости вмещающей породы, содержания и растворимости фтористых минералов, а также от физико-химических свойств воды. Растворимость (при 18 °С) соединений фтора значительно варьирует: CaF_2 – 16 мг/л, MgF_2 – 760 мг/л, BaF_2 – 1570 мг/л, AlF_3 – 1614 мг/л, NaF – 40540 мг/л (Грехова Т.Д., 1989). Даже наименее растворимый CaF_2 способен довести концентрацию фтора в воде до 8 мг/л.

Это в известной мере определяет максимальную концентрацию фтора в природных водах, содержащих Ca^{2+} . В водах с большим содержа-

нием фтора (до 100 мг/л) имеются высокие концентрации натрия. Повышенное содержание в подземных водах сульфатов, гидрокарбонатов, а также щелочная среда и высокие температуры способствуют более высокой концентрации фтора (Перельман А.И., 1979).

В природных водах фтор присутствует в виде F^- , HF и HF_2^- при нейтральной и щелочной pH. Почти весь фтор встречается в виде фтор-иона. При кислых реакциях уменьшается количество F^- и возрастает содержание HF_2^- и недиссоциированного HF .

Минеральные воды с высоким содержанием фтора встречаются в зонах новейшего горообразования, охватывающие как древние кристаллические массивы и складчатые области, так и области молодого орогенеза.

В гидрогеологическом отношении выделенные территории представляют собой области распространения трещинных и трещинно-жильных вод (Баранов Л.Н., Дислер В.Н., 1968). Широкое развитие дизъюнктивных нарушений и глубокий врез эрозионной сети обусловили формирование мощной зоны пресных вод и глубокую циркуляцию термальных вод, в которых очаги разгрузки находятся в краевых тектонических зонах.

Физико-химические свойства фтористых минеральных вод имеют определенные особенности. Большинство из них относятся к термальным водам. Температура их колеблется от 16 до 87 °С. Воды с температурой до 40 °С формируются на небольших глубинах и в условиях затрудненной разгрузки. Высокие температуры (до 90 °С) характерны для минеральных вод глубинного происхождения.

Газовый состав рассматриваемых минеральных вод определяется инертными газами: азот, аргон, радон, гелий и неон. Газонасыщенность термальных вод, выраженная в количестве газа на единицу объема воды, весьма низкая. Содержание в воде азота и инертных газов в атмосферных условиях не превышает 15–20 см³ на 1 л воды.

Для фтористых вод характерна низкая минерализация, не превышающая 1 г/л. Они приурочены преимущественно к гранитным массивам. Ионный состав минеральных вод определяется вмещающими породами. Воды, циркулирующие в гранитах, по своему составу гидрокарбонатно-сульфатные или сульфатные. Они формируются в результате выщелачивания кварцево-полевошпатовых минералов и окисления сульфидных рудных минералов. В водах, образующихся в докембрийских породах, сульфаты преобладают над бикарбонатами. В составе катионов, как правило, наблюдается резкое преобладание натрия над кальцием. У большинства источников содержание Na^+ превышает 90 экв-%, а Ca^{2+} – ниже 5 экв-%.

Большинство источников, богатых фтором, содержат повышенные концентрации кремниевой кислоты. Ее концентрация зависит от температуры и давления. Чем выше температура и давление в среде формирования минеральных вод, тем выше концентрация этой кислоты. Содержание данного соединения до 50 мг/л характерно для слаботермальных вод с температурой до 35 °С, которые организуются на небольших глубинах с невысоким давлением.

Кремнекислоты в количестве от 50 до 100 мг/л содержатся обычно в термальных водах при температуре до 60–70 °С. Как правило, они глубинного происхождения в условиях повышенного давления. Это соединение в минеральных водах присутствует в коллоидной форме в виде высокодисперсного золя и коллоидного комплекса, состоящего из группы SiO_2 , в мономолекулярной недиссоциированной метакремниевой (H_2SiO_3) или ортокремниевой (H_4SiO_4) кислотах, а также в ионной форме в виде гидроксилата (HSiO_3^{-1}).

Фтор – активный биоэлемент. Он обладает высоким сродством к твердым тканям благодаря своей способности вступать в химическую связь с фосфатами кальция. Радикалы OH и CO_2 апатитов костей и зубов могут замещаться фтором, при этом образуются фторапатиты – соединения, более устойчивые к действию физических и химических факторов. Этот галоген является биокатализатором процесса минерализации в костях. Он ускоряет репаративные процессы при переломах костей.

В раннем возрасте фтор необходим для лучшей и своевременной минерализации зубов и костей. В старческом возрасте он нужен для сохранения минерализации костей и предупреждения сенильного остеопороза. Ионы фтора стабилизируют кость, предупреждают вымывание из нее кальция и отложение его в аорте. Исследованиями доказано, что в городах, где в питьевой воде содержание фтора не превышало 0,3 мг/л, примерно в 2 раза чаще наблюдались случаи кальцификации аорты.

В период быстрого развития организма недостаточное поступление фтора с пищей вызывает у экспериментальных животных анемию за счет снижения усвояемости железа и меди. Употребление воды с содержанием этого элемента 1 мг/л улучшает усвоение железа и меди у таких животных и излечивает анемию. Кроме того, имеются данные о том, что питье воды с содержанием фтора 1 мг/л улучшает иммунологическую реактивность организма. В ряде работ показано, что определенные дозы одного этого элемента или в сочетании с кальцием положительно влияют на устойчивость организма к радиационному поражению.

Потребность организма человека во фторе составляет 0,03 мг/кг массы тела для взрослого и 0,15–0,1 мг/кг для детей.

Целенаправленно фтористые минеральные воды как лечебный бальнеологический фактор на курортах не используются. В России известно 39 минеральных источников с нормальным или повышенным содержанием фтора (Баранов Л.Н., Дислер В.Н., 1968). На базе этих источников функционируют 8 курортов и 10 санаториев и бальнеолечебниц, где используются минеральные воды, богатые фтором, при лечении различных заболеваний, как наружного (ванны), так и питьевого назначения. Одним из них является Белокурихинский минеральный источник. Ниже приводим описание его гидрогеологических и гидрохимических особенностей.

Белокурихинское месторождение термальных вод расположено на северной окраине Горного Алтая в долине р. Большая Белокуриха на высоте 250 м над у.м. Месторождение приурочено к массиву серых порфировидных биотитовых гранитов пермокарбонового возраста, обнажающихся на площади около 500 км² и залегающих в нижнепалеозойской структуре Ануйско-Чуйского синклинория. С севера гранитный массив и весь синклинорий ограничиваются крупным региональным разломом, образующим в этом районе тектоническую границу. Белокурихинский гранитный массив представляет собой типичную водонапорную систему трещинных вод (Елманова Н.М., 1977).

Белокурихинские источники относятся к термальным (37 °С) слабоминерализованным ($M - 0,3$ г/л) щелочным ($pH - 9,2$) сульфатно-гидрокарбонатным натриевым слаборадоновым ($Rn - 8$ нКю/л) минеральным водам. В Белокурихинских водах найдено повышенное содержание кремниевых кислот (до 58 мг/л) и фтора (до 14 мг/л).

На территории месторождения располагается бальнеологический курорт, где используют естественные термальные воды при различных заболеваниях наружно. Слаборадоновые минеральные воды применяют в виде ванн. Воздушно-радоновые смеси, полученные вакуумным способом из этих вод, назначают в виде ингаляций. Кроме этих процедур, предписывают локальное лечение в виде орошений слизистых влагаллица, прямой кишки, глаз и ротовой полости. Основное показание – хронические заболевания этих органов.

Многолетняя практика по оздоровлению кариозных зубов с использованием ирригаций ротовой полости дала хороший терапевтический эффект. Ведущим лечебным ингредиентом был фтор в высоких концентрациях (до 14 мг/л). Содержание фтора выше допустимой терапевтической дозы (более 8 мг/л) не давало возможности включать воды курорта «Белокуриха» в разряд питьевых. Однако еще в 60-х гг. прошлого столетия курортные врачи применяли эти воды вовнутрь по одному

стакану в день в течение курсового периода. Дозировка по фтору, конечно, несколько превышала допустимую норму (около 3 мг в сутки), но признаков гиперфтороза не было замечено. Основным показанием к такому лечению был атеросклероз сосудов головного мозга у лиц пожилого возраста. При курсовой терапии у таких больных отмечался высокий терапевтический эффект за счет остановки вымывания кальция из костей и дальнейшего откладывания его в сосудах. Нужно учесть, что эти пожилые люди приезжали из районов со сниженным содержанием в питьевой воде фтора (ниже 0,5 мг/л).

Целенаправленного наблюдения за пожилыми людьми с остеопорозами на курорте не проводилось, но при индивидуальном подходе к использованию фтористых вод Белокурихинских источников могут быть достигнуты хорошие результаты. Стоит отметить, что иногда детские врачи на курорте у отдельных больных детей отмечали улучшение железодефицитной анемии. Эффект, по всей вероятности, выражался в нормализации всасывания железа и меди в желудочно-кишечном тракте при достаточном поступлении фтора в организм.

Таким образом, наряду с рассмотрением Белокурихинских источников как радоновых стоит оценить их как фтористые минеральные воды. Это даст возможность по-новому подойти к решению вопроса о биологической роли этих источников и расширить показания к лечению некоторых заболеваний на курорте «Белокуриха».

Библиографический список

Авцын, А.П. Микроэлементозы человека / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. – М., 1991.

Баранов, Л.Н. Азотные термы СССР / Л.Н. Баранов, В.Н. Дислер. – М., 1968.

Габович, Р.Д. Гигиенические проблемы фторирования питьевой воды / Р.Д. Габович, А.А. Минх. – М., 1979.

Грехова, Т.Д. Фтор и его соединения / Т.Д. Грехова, Б.А. Кацнельсон, В.Я. Русин // Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V–VIII групп. – М., 1989.

Елманова, Н.М. Белокурихинское месторождение азотных радоновых терм / Н.М. Елманова // Вопросы гидрогеологии минеральных вод. – М., 1977.

Перельман, А.И. Геохимия: учеб. пособие / А.И. Перельман. – М., 1979.

Фтор и фториды: доклад экспертов ВОЗ: пер. с англ. – М., 1989.

Г.Я. Барышников, О.Н. Барышникова, Е.П. Крупочкин

Алтайский государственный университет, Барнаул

**АНАЛИЗ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ЛАНДШАФТНОГО ПРОСТРАНСТВА
С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ
МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ***

В естественных науках существуют представления об иерархической структуре объекта исследования. В геологии уровни организации вещества образуют кристаллы – минералы – горные породы – геологические формации – тектонические структуры разных порядков – земная кора – земной шар в целом. В геоморфологии различают формы нано-, микро-, мезо-, макро- и мегарельефа. В биологии сложилось представление об иерархии живого вещества: молекула – клетка – ткань – орган – организм – биоценоз – биом – биостром – биосфера.

Анализ схем иерархии природных объектов, четкость определений и пространственно-временных масштабов объектов и явлений позволяют заключить, что в качестве всеобъемлющей иерархической системы может служить иерархия ландшафтного пространства (см. таблицу).

Разнообразие на разных иерархических уровнях организации
природных геосистем

Геосистемные уровни	Иерархические таксоны геосистем	Значение индекса разнообразия, бит
Планетарный	Ландшафтная оболочка Географические пояса Континенты, океаны Субконтиненты	0,01–0,6
Региональный	Физико-географические страны; области; провинции; районы; ландшафты	0,01–6,0
Локальный	Морфологические единицы ландшафта: местности; урочища; подурочища; фации	0,01–1,0

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант №09-05-00923).

Это обусловлено тем, что в структуре ландшафтной оболочки участвуют природные геосистемы (надорганизменные системы) различных пространственно-временных масштабов, их деление наиболее разработано и обосновано. По предложению Э. Неефа (1974) и В.Б. Сочавы (1978), иерархию образуют природные геосистемы планетарного, регионального и локального уровней организации. Каждая вышестоящая в иерархии природная геосистема является по отношению к нижестоящим объемлющей не только пространственно, но и эволюционно, как более древняя по возрасту. При этом иерархическая соподчиненность перерастает в структурно-эволюционную, т.е. информационную. Например, зональная область (природная зона в пределах физико-географической страны) обычно древнее слагающих ее ландшафтов, структура которых варьирует в заданных областях пределах. Ландшафты долговечнее своих морфологических единиц и обуславливают параметры пространственно-временной структуры местностей, урочищ и фаций.

Процесс формирования иерархической структуры можно проследить на примере поверхности, вышедшей из-под уровня затопления. Она приобретает иерархическую организацию лишь после того, как с течением времени ее преобразуют экзогенные процессы, типичные для той природной зоны, в границах которой эта поверхность оказалась выше уровня затопления. Ее начинают населять живые организмы, обитающие на соседних территориях и принадлежащие определенным типам ландшафтов, и, наконец, формируются геосистемы, типичные для данной местности. На начальных этапах образования иерархической структуры ее разнообразие не высоко, но максимальна скорость ее производства. Это положение подтверждается исследованиями А.А. Крауклиса (1979), где речь идет об особенностях строения серийных рядов фаций. Нарастание разнообразия при переходе на более высокие иерархические уровни уменьшается (см. таблицу). Системы каждого из уровней способны, как целое, активно аккумулировать, трансформировать и излучать энергию.

Благодаря широкому внедрению в методологию науки дистанционных методов исследования появилась возможность эффективно воспринимать сигналы, исходящие от поверхности геосистем, и применять статистические методы исследования для изучения их организации.

Методы изучения иерархической организации геосистем представляют собой одно из наиболее активно развивающихся направлений. Ю.Г. Пузаченко и его коллеги (2002) на примере использования данных дистанционного зондирования (ДДЗ) спутников *Landsat* (7 м) и *Spot*

(20 м) показали, что многозональная сканерная съемка земной поверхности позволяет исследовать разнообразие мозаики ландшафтов на глобальном, региональном и локальном уровнях организации ландшафтного пространства.

Авторы настоящей статьи на основе предложенного формализованного подхода исследовали геосистемное разнообразие на двух иерархических уровнях – региональном (провинция) и локальном (урочище). Исходными данными для разработки и апробации методов дистанционного изучения ландшафтного рисунка послужили лицензионные материалы космической съемки спутниковых систем *Landsat*, *Aster* и *QuickBird*. Анализу подвергались ландшафтные рисунки, дешифрируемые на космических снимках в разных спектральных диапазонах.

Суть задачи сводилась к выявлению причин, порождающих иерархию изображения. В результате статистической обработки снимков вдоль линии пикселей получено компилированное изображение, построенное как сумма значений нескольких факторов, т.е. доступных каналов и их соотношений, необходимых для обработки снимка. Например, для *Landsat* – 3 канала видимого спектра, для снимка *Ikonos* – 4 канала (трехканальный видимый спектр и ближний инфракрасный канал). При этом учитывался вес каждого канала пропорционально его дисперсии. Как показали наблюдения, при соблюдении условий независимости факторов их сумма дает более объективную оценку изображению территории.

Автокорреляция функциональных значений пикселей показала, что колебания, отражающие состояние поверхности, не являются чисто случайными и в их изменении в пространстве существует вполне определенный порядок и закономерность. Связь между соседними значениями, получаемая при сдвиге ряда относительно самого себя, в среднем оказалась равной 0,92. При высокой автокорреляции, зная значение в точке i , с достаточно высокой надежностью можно определить значение в точке $i+1$. Кроме того, по мере увеличения шага сдвига (Lag) корреляция падает и будет равна нулю примерно при сдвиге на 40 шагов, что приблизительно соответствует 0,6 км на местности (рис. 1).

Таким образом, зная значения фактора в какой-либо точке, нельзя сказать о его значении в точке, отстоящей на расстоянии 0,6 км и более. Как отмечает Ю.Г. Пузаченко с коллегами (2002), медленное затухание связи указывает на наличие в ряду низкочастотного тренда, т.е. медленных, но устойчивых изменений средних значений. Однако корреляция при изменении сдвига не остается постоянной, а испытывает цикличе-

ские колебания, что говорит о возможном существовании в ряду значе- ний квазипериодических колебаний с различным периодом, т.е. иерар- хических уровней.

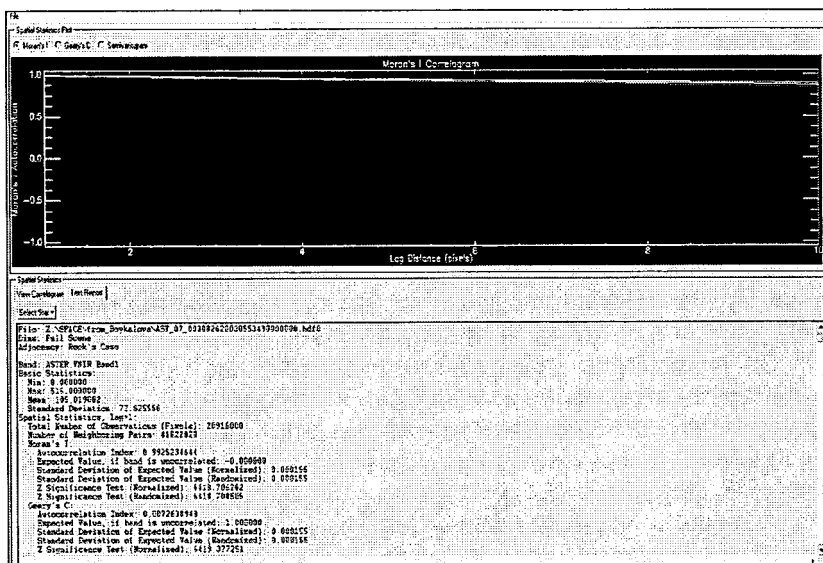


Рис. 1. Результаты статистической обработки снимка ASTER с помощью функции «Spatial Statistics»

Интересно, что аналогичная модель может отражать реальные волны, порождаемые нелинейным характером действия какого-либо фактора. Одним из методов оценки нелинейных процессов является фрактальный анализ колебаний и измерения фрактальной размерности объектов.

Теория фракталов и фрактальная геометрия впервые были подробно описаны в книге французского (а точнее – американского, так как с 1958 г. он работает в США) математика Бенуа Мандельброта «Фрактальная геометрия природы» в 1982 г. Сам термин «фрактал» (от лат. *fractus* – дробный) был введен Бенуа Мандельбротом еще в 1975 г. прежде всего по отношению к природным объектам. «...облака – это не сферы, горы – это не конусы, линии берега – это не окружности, и кора не является гладкой, и молния не распространяется по прямой и т.д. ...» (Mandelbrot B.V., 1983).

Согласно фрактальной геометрии размерность природного объекта является дробной (*fractal*), а не целой величиной. Например, размерность реальной береговой линии может быть равной числу 1,31. Формы природы, как считает Б. Мандельброт, чаще всего не подчиняются законам Евклидовой геометрии. Для них существует своя геометрия — геометрия природы, которая описывает многие неправильные и фрагментированные модели, окружающие нас, и определяет семейство иных форм, которые Б. Мандельброт назвал фракталами.

Математическое понятие фрактала выделяет объекты, обладающие структурами различных масштабов, как больших, так и малых, и, таким образом, отражает иерархический принцип организации. В основе этого понятия, как уже было отмечено выше, лежит определение самоподобия. По утверждению специалистов фрактальные объекты самоподобны, т.е. их вид не претерпевает существенных изменений при разглядывании их через микроскоп с любым увеличением.

С другой стороны, эта идеализация и может оказаться слишком большим упрощением действительности, она, по мнению создателей данной теории, на порядок увеличивает глубину математического описания природы (Берлянт А.М. и др., 1998).

Основное положение фрактальной геометрии заключается в том, что естественные линейные объекты обладают самоподобием, т.е. их можно разделить на участки, которые будут подобны всей линии (рис. 2).

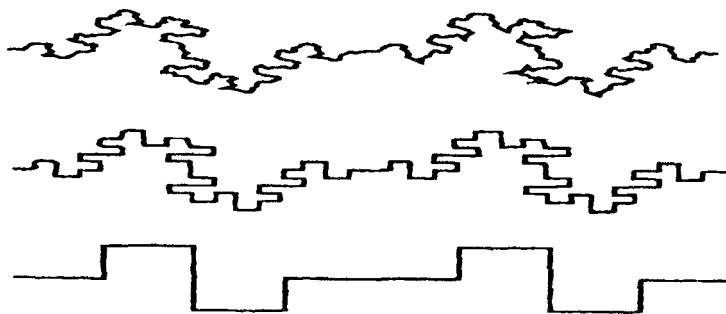


Рис. 2. Схематическое представление самоподобных объектов
(Берлянт А.М. и др., 1998)

В рамках теории фракталов А.М. Берлянт (1978) выделяет так называемые систематические фракталы, т.е. линии, которые можно представить с помощью генератора фракталов, периодически повторяемо-

го участка линии по мере укрупнения масштаба изображения. Другие виды фракталов могут быть смоделированы при помощи схемы хаотического броуновского движения. Полученные таким образом кривые похожи на береговые линии и реки, изображаемые на картах мелкого масштаба.

В результате исследований, проведенных разными авторами, выяснено, что многие природные линии, как правило, самоподобны. Таким образом, фракталы показали себя не только в качестве объекта изучения, но и как инструмент исследований, широко используемый в науках о Земле.

Фрактальная размерность, по утверждению многих ведущих специалистов (Пузаченко Ю.Г. и др., 2002; Берлянт А.М. и др., 1998; и др.), имеет отношение к разнообразию. Как показывают исследования, фрактальный анализ территории по космическим снимкам предполагает использование таких методов, как метод «ящичков», масштаба, двухмерного спектрального анализа и др. Последний метод хотя и сложен для расчетов, но дает наиболее полную основу для анализа иерархической организации.

Для изображения сложных географических объектов основными показателями анализа являются фрактальная размерность и построение вариограмм. Последняя представляет собой функцию, которая показывает среднее изменение спектральных значений в зависимости от расстояния в заданном направлении. Кроме того, вариограмма позволяет выявить наиболее характерные, типичные фрагменты территории и оценить их форму (например, оценить численно вытянутость или компактность территории), уловить пространственные закономерности распределения явления.

Указанным методом было установлено в пределах исследуемого изображения существование объектов, принадлежащих локальному и региональному уровням иерархии. При сопоставлении с крупномасштабными ландшафтными картами, построенными на основе натурных наблюдений, удалось подтвердить обоснованность выводов, полученных при статистической обработке космической информации.

Исходя из изложенного, можно заключить, что анализ фрактальной размерности по космическим снимкам выполняется на основе текстурной сложности конкретной территории. В результате решения задачи анализа иерархической организации геосистем предложен метод

оценки общего разнообразия, выраженный через фрактальную размерность. Установлено, что фрактальная размерность имеет тесную корреляцию с текстурной сложностью территории для разных иерархических уровней.

Библиографический список

Берлянт, А.М. Картографический метод исследования / А.М. Берлянт. – М., 1978.

Берлянт, А.М. Картографическая генерализация и теория фракталов / А.М. Берлянт, О.Р. Мусин, Т.В. Собчук. – М., 1998.

Крауклис, А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения / А.А. Крауклис. – Новосибирск, 1979.

Нееф, Э. Теоретические основы ландшафтоведения / Э. Нееф. – М., 1974.

Пузаченко, Ю.Г. Разнообразие ландшафта и методы его измерения / Ю.Г. Пузаченко, К.Н. Дьяконов, Г.М. Алещенко. – М., 2002.

Сочава, В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. – Новосибирск, 1978.

Mandelbrot, B.B. The Fractal Geometry of Nature / B.B. Mandelbrot. – N.Y., 1983.

О.Н. Барышникова

Алтайский государственный университет, Барнаул

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЛАНДШАФТНЫХ ГЕОСИСТЕМ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ*

Пространственно-временная структура геосистем характеризуется вещественными, энергетическими и информационными свойствами. Все эти свойства взаимообусловлены, а вещественно-энергетический обмен между компонентами и геосистемами по сути представляет собой обмен информацией, поэтому связи между структурными элементами геосистем называются информационными. Эти связи наблюдаются как в пространстве, так и во времени.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант №09-05-00923).

Наиболее явное информационное воздействие на природные компоненты и морфологическую структуру ландшафта оказывает его литогенная основа. Разнообразие горных пород, форм рельефа отражается в особенностях пространственного изменения водного режима и микроклимата, мозаик почвенного и растительного покрова. Экспозиционные различия влияют на количество тепла и влаги, поступающее на земную поверхность. Информационное воздействие рельефа и вод проявляется в изменении конфигурации границ природных зон вблизи горных барьеров, океанических впадин и водных поверхностей.

В вертикальной структуре геосистем прослеживается не только информационное воздействие современных процессов, но и опосредованное влияние результатов событий, происходивших в далеком прошлом. Геологические тела, созданные на разных этапах эволюции, так и или иначе проявляют свои свойства в строении современной поверхности, в реализации траекторий возможных преобразований структуры геосистем. Это явление в географической литературе получило название «память ландшафта». Она может контролировать не только настоящие, но и будущие состояния геосистем. Увеличение памяти, или информационной сложности, происходит эволюционно в результате наложения на разнообразие, созданное прошедшими эпохами, разнообразия последующих событий.

В силу того что ландшафтные геосистемы – это открытые системы, на них оказывают информационное воздействие факторы внешней среды. На данном этапе развития науки хорошо изучены свойства геосистем, формирующиеся под влиянием внешних факторов, особенно те из них, которые исследователи научились воспринимать с помощью соответствующих технических средств. К ним относятся оптические, теплофизические, радиофизические и некоторые другие свойства ландшафта.

Изучение оптических свойств ландшафтов происходило параллельно с развитием аэрофотосъемки. Ю.С. Толчельников (1974) рассматривал оптику ландшафта как учение о взаимодействии солнечного излучения с геосистемами суши. Задачу этого научного направления он видел в исследовании оптических характеристик компонентов и элементов ландшафта и факторов, на них влияющих. Альbedo, цвет, яркость и другие оптические параметры являются средними величинами, складывающимися из сочетания комплекса физических свойств. К настоящему времени довольно хорошо исследованы спектральные характеристики зональных ландшафтов.

Теплофизика ландшафта раскрывает энергетические взаимосвязи между компонентами и геосистемами, основное внимание при этом уделяется балансу энергии (теплоты), в отличие от функционирования, где исследуется трансформация этой энергии в геосистемах.

В последние десятилетия становится актуальным изучение радиофизических свойств ландшафта, так как они характеризуют его собственное и вторичное радиоизлучение в СВЧ-диапазоне (микроволновом), воспринимаемое космическими аппаратами. Такой показатель, как радиояркостная температура, представляет собой интегральную характеристику, зависящую от температуры, влажности и структуры излучающей поверхности ландшафта. В.Е. Некос (1986) ввел понятия «радиоформирующая структура» и даже «радиогеосистема» — участок с радиоформирующей структурой. Она тесно связана с состоянием вертикальной структуры геосистем, которое изменяется в соответствии с определённой суточной, сезонной и многолетней амплитудой колебания внешних факторов.

Сегодня остаются практически не изученными акустические свойства ландшафта, его звуковые условия. Этой проблемой исследователи заинтересовались в связи с оценкой влияния на природу техногенных объектов, таких как ветровые электроустановки, транспортные магистрали и др.

Лучше исследованы морфологические свойства ландшафта, его горизонтальная и вертикальная структура. Известно, что все геосистемы — территориальные и акваториальные — стратифицированы, состоят из спектра слоев — геогоризонтов (Бяллович Ю.П., 1960; Берущавили Н.Л., 1990). Каждый геогоризонт, в свою очередь, представляет собой набор геомасс: аэральных, водных, снежоледовых, биогенных, биокосных, минеральных и др. Спектр геогоризонтов изменяется в соответствии со сменой погод, временной структуры сезонов годового цикла и многолетних режимов функционирования геосистем, т.е. находится под контролем меняющихся параметров системы «Земля—Солнце».

Влияние Солнца осуществляется посредством порционного прихода энергии на земную поверхность. Важнейшее значение при этом имеет порядок, ритмическая организация энергетических потоков. Этот порядок отражается в последовательной смене состояния геосистем и временной структуре сезонов годового цикла (рис. 1), т.е. в особенностях временной организации геосистем, которая может рассматриваться как их информационное свойство.

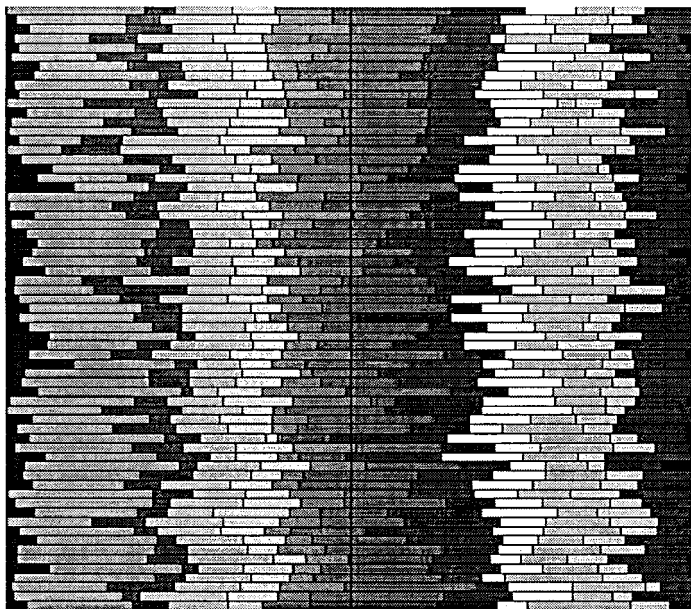


Рис. 1. Временная структура годового цикла по данным метеостанции Петрозаводск (Барышникова О.Н., Неприятель Р.С., 2008)

Исследование ритмики в естественных границах сезонов годового цикла позволяет проследить воздействие инсоляции как фактора хроноорганизации географических и экологических явлений.

Последовательность фаз и сезонов годового цикла также представляет собой структурную информацию, только не пространственную, а временную.

Временная структура – это спектр ритмических колебаний, которые возникают в системе в ответ на информационное воздействие среды. Воспринимая сигнал, геосистема организуется в соответствии с порядком сигнала, генерирует свои пространственно-временные состояния. Постепенно ее структура приобретает необходимое и достаточное для обеспечения устойчивости разнообразие. Если этого не происходит, то ее состояние становится неупорядоченным, и она разрушается. Чем шире амплитуда сигнала, тем разнообразнее пространственно-временная структура геосистем.

Дж. Эвери (2006) отмечает, что живые организмы поглощают поступающую из окружающей среды термодинамическую информацию

и используют ее для того, чтобы защититься от беспорядка, который постоянно им угрожает. Животные принимают информацию в виде пищи, зеленые растения – с солнечным светом и органоминеральными смесями. Поток информации в виде солнечной энергии достигает биосферы Земли, проходит через метаболические процессы живых организмов и выводит их из состояния термодинамического равновесия. По мере прохождения информационных потоков через биосферу большая часть содержащейся в них энергии рассеивается в виде теплоты, некоторое количество преобразуется в кибернетическую информацию и сохраняется в сложных структурах биосферы.

Геосистемы представляют собой один из иерархических уровней таких структур и обладают энтропией, т.е. информацией. Информационное воздействие на геосистемы оказывает земная гравитация, организованная в соответствии с ритмами космического происхождения. Гравитация определяет стратификацию вертикальной структуры геосистем, рисунок ландшафта, форму, тип симметрии, метрические и другие свойства земных тел, а в конечном итоге – разнообразие природной среды. В самом приближенном виде разнообразие может изучаться посредством анализа ландшафтных рисунков.

Ландшафтный рисунок – пространственная мозаика, которую создают на земной поверхности образования комплексного характера. Метрические и типологические особенности ландшафтных рисунков исследовались многими авторами. А.С. Викторов (1998) обобщил и развил представления о количественных закономерностях построения ландшафтных мозаик в рамках научного направления «математическая морфология ландшафта».

Разнообразие ландшафтных рисунков изучали Ю.Г. Пузаченко, К.Н. Дьяконов, Г.М. Алешенко (2002), О.Н. Барышникова, Е.П. Крупочкин (2006) на основе комплекса источников: ландшафтных карт, космических снимков, цифровых карт и геоинформационных моделей. Названные исследователи пришли к выводу, что разнообразие геосистем связано с их устойчивостью, поскольку геосистемы устойчиво существуют благодаря прохождению через их геогоризонты потоков вещества и энергии, содержащих информацию. На всех этапах их саморазвития из хаоса извлекается информация, т.е. структура и порядок, который фиксируется в пространственно-временном строении ландшафта. Информация передается и принимается посредством ритмических колебаний энергетических, оптических, акустических

спектров, импульсов и масс частиц и отражается в разнообразии природной среды.

В.А. Николаев (1993, 2000) отмечает, что в информационных ландшафтных связях можно видеть аналогию с известным принципом симметрии П. Кюри, согласно которому симметрия причины сохраняется в симметрии следствия. Он предлагает в указанной формуле вместо слова «симметрия» поставить слово «организация», и тогда она будет характеризовать суть трансляционной информации в ландшафте. Трансляционной называется информация, передаваемая от одного объекта к другому. След трансляционной информации можно наблюдать по формам кроны древесных растений, по искажению зональных границ в приокеанических и барьерных условиях, по строению речных русел и прочитывать в разнообразии геосистем.

На рисунке 2 показано влияние на параметр разнообразия позиционного фактора, от которого зависят значения инсоляции, континентальности климата и гравитации, обусловленной высотой над уровнем моря и местоположением. Все, что входит в понятие «условия среды», создающие рамки, в пределах которых варьирует структура геосистем, т.е. информацию как меру порядка.

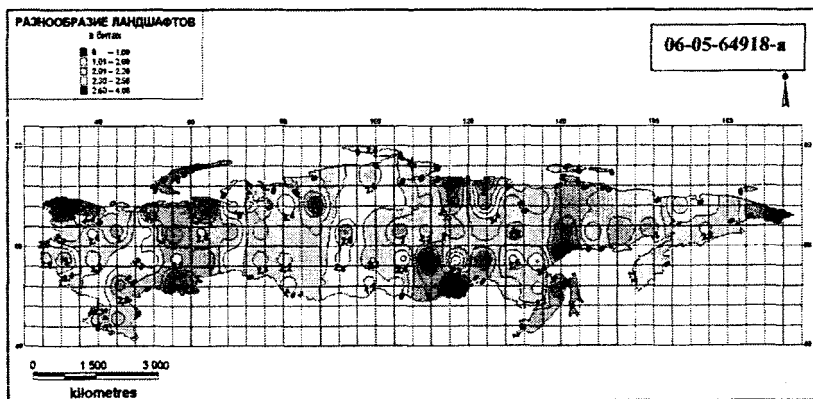


Рис. 2. Изолинейная модель разнообразия геосистем Северной Евразии

Как было показано выше, разнообразие связано с энергией, и чем больше энергия, тем больше разнообразие, чем эволюционно совершеннее система, тем более полно она использует энергетические ресурсы и тем больше ее разнообразие. Исследования подтвердили, что в процессе синтеза разнообразия на глобальном уровне ведущее значение принад-

лежит земной гравитации, на региональном – взаимодействию инсоляции и гравитации, на локальном – гравитации. В основе хроноорганизации геосистем лежит космическая причина, на которую хозяйственная деятельность человека вряд ли способна повлиять. Но если не исследовать информационные свойства ландшафтных геосистем, такие как ритмичность и разнообразие, то распознать сигналы по отношению к внешней среде и социально-экономическим геосистемам затруднительно. Это значит, что невозможно наилучшим образом приспособиться к условиям среды и избежать разрушения.

Библиографический список

Барышникова, О.Н. Особенности функционирования геосистем разных иерархических уровней / О.Н. Барышникова, Р.С. Неприятель // География и природопользование Сибири. – Барнаул, 2008. – Вып. 10.

Барышникова, О.Н. Геоинформационное моделирование геосистемного разнообразия горных территорий / О.Н. Барышникова, Е.П. Крупочкин // Геоинформационное картографирование для сбалансированного территориального развития: материалы VIII научной конференции по тематической картографии. – Иркутск, 2006.

Беручашвили, Н.Л. Геофизика ландшафта / Н.Л. Беручашвили. – М., 1990.

Бяллович, Ю.П. Биогеоценотические горизонты / Ю.П. Бяллович // Сборник работ по геоботанике, ботанической географии, систематике растений и палеогеографии / Тр. МОИП. Отд. биол. – М., 1960. – Т. III.

Викторов, А.С. Математическая морфология ландшафта / А.С. Викторов. – М., 1998.

Некос, В.Е. Основы радиофизической географии / В.Е. Некос. – Харьков, 1986.

Николаев, В.А. Космическое ландшафтоведение / В.А. Николаев. – М., 1993.

Николаев, В.А. Ландшафтоведение / В.А. Николаев. – М., 2000.

Пузаченко, Ю.Г. Разнообразие ландшафта и методы его измерения / Ю.Г. Пузаченко, К.Н. Дьяконов, Г.М. Алещенко. – М., 2002.

Толчельников, Ю.С. Оптические свойства ландшафтов / Ю.С. Толчельников. – Л., 1974.

Эвери, Д. Теория информации и эволюция Москвы / Д. Эвери // Регулярная и хаотическая динамика. – Ижевск, 2006.

О.Н. Барышникова, Е.П. Крупочкин, Г.Я. Барышников

Алтайский государственный университет, Барнаул

ИЗУЧЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ ГЕОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ*

В лаборатории геоинформационного картографирования географического факультета Алтайского государственного университета в 2006–2007 гг. была разработана и успешно апробирована технология создания цифровых карт разнообразия геосистем (Барышникова О.Н., Крупочкин Е.П., 2006; Крупочкин Е.П., Барышникова О.Н., 2007). Согласно этой технологии полученные в векторном формате космические снимки обработаны в среде ГИС. Затем в автоматизированном режиме выполнялась процедура вычисления площадного разнообразия по известной формуле К. Шеннона (1959)

$$H = -\sum p_i \log p_i,$$

где $p_i = p_i/N$; p_i – площадь элемента изображения (класса) в скользящем математическом операторе; N – площадь этого оператора.

На следующем этапе решалась задача визуализации полученных данных. Для этого на основе векторных слоев, созданных в ходе пост-классификации космических снимков, строились промежуточные Gid-модели в условной шкале (рис. 1).

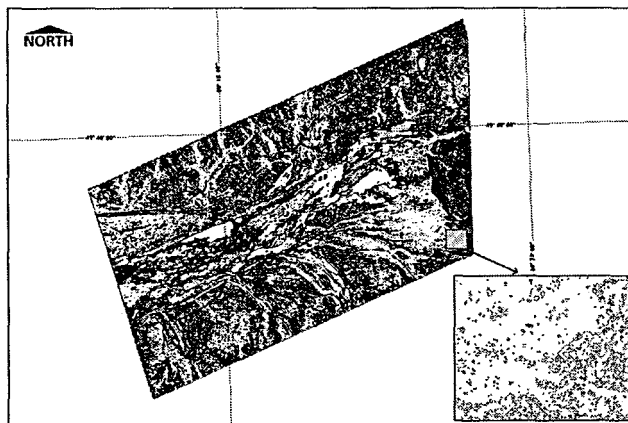


Рис. 1. Результат постобработки классифицированного изображения:
фрагмент векторного слоя, конвертированного в ГИС-формат

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант №09-05-00923).

Затем промежуточные коэффициенты разнообразия переводились в биты по описанной выше формуле (рис. 2). На заключительном этапе ГИС-обработки для повышения наглядности и читаемости производных от снимков карт использована программа APC (анализатор регулярных сетей). Методом сплайн-аппроксимации построены системы изолиний, показывающие пространственное изменение площадного разнообразия в битах (рис. 3).

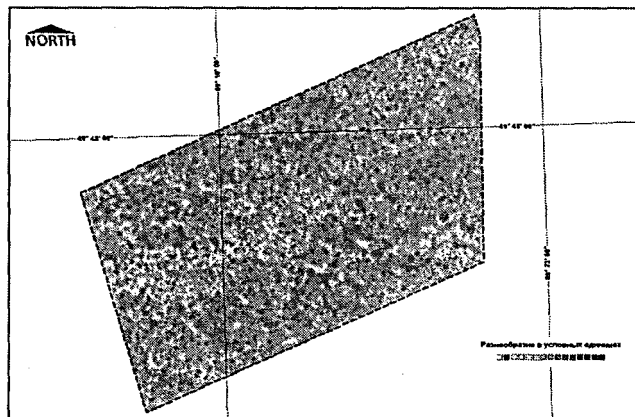


Рис. 2. Юго-Восточный Алтай, Кош-Агачский район, долина р. Юстыт
(результат постобработки с помощью IDW –
создание грид-модели по ИК-каналу)

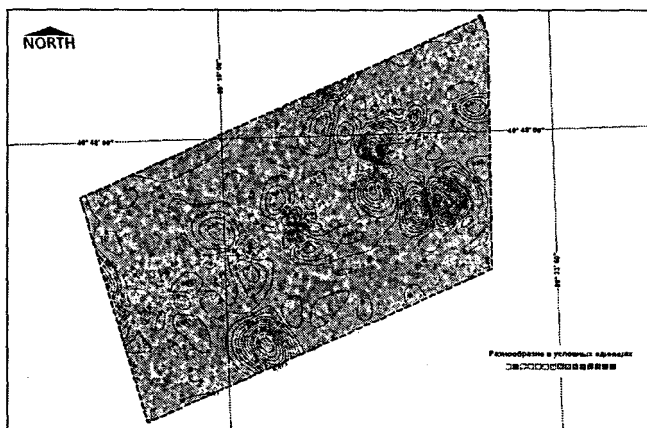


Рис. 3. Результаты аппроксимации по выборке иррегулярных
(случайных) точек

В результате проведенных экспериментов авторы пришли к выводу, что наиболее информативными являются изображения, вычисленные с помощью индекса NDVI. После обработки космического снимка части территории Кош-Агачского района и долины р. Юстыт установлено значительное геосистемное разнообразие этой территории.

Это стало возможным благодаря тому, что проанализированное изображение было сформировано с помощью индекса вегетации – NDVI. Механическая выборка значений этого индекса была сформирована по точкам регулярной grid-модели и позволила воспроизвести изолинии данного показателя. Численные значения изолиний выражены не в условных единицах, а в битах энтропийной меры К. Шеннона. Изображение, совмещенное с системой изолиний, с одной стороны, более наглядное, а с другой – дает возможность как можно более точно провести анализ. Полученная таким образом grid-модель с системой изолиний, по сути, отражает пространственное изменение вегетационной активности, которая, в свою очередь, индицирует абиотические условия местоположений растительных сообществ.

Так, в центральной части рассматриваемого снимка по обе стороны от линии, соответствующей положению долины р. Юстыт, наблюдается пространственная корреляция изображения, что объясняется строением поймы и тем, что пойменная растительность во время съемки находилась в активной фазе вегетации.

В юго-западной части территории четко выделяется ядро повышенного разнообразия. Резкое увеличение разнообразия объясняется наличием интразональной растительности – небольшого лесного массива, что нехарактерно для данной территории. В восточной части также можно отметить несколько ядер, где наблюдается увеличение численных значений разнообразия. Их контуры расположены в верховье р. Юстыт, где сливаются водотоки. Повышенная увлажненность поймы создает необходимые условия для кустарниковой растительности, что отражается в увеличении мозаичности ландшафтного рисунка снимка. Объекты, образующие мозаику рассматриваемого снимка, имеют размеры, соответствующие рангу урочищ.

Таким образом, информация, содержащаяся на космическом снимке *Landsat*, позволяет получать качественную оценку разнообразия природной среды на уровне элементарных геосистем.

При обработке снимка *Aster* для территории равнинной части Алтайского края (рис. 4) авторы столкнулись с ситуацией, когда значительную часть площади занимали облака и их тени. Это осложнило обработку

снимка и могло существенно снизить качество полученных результатов, так как сами облака были распознаны программой как отдельный класс объектов, т.е. элемент ландшафта. Для устранения подобных ошибок и коррекции изображения применялась функция ENVI, показывающая возможные аномалии снимка.

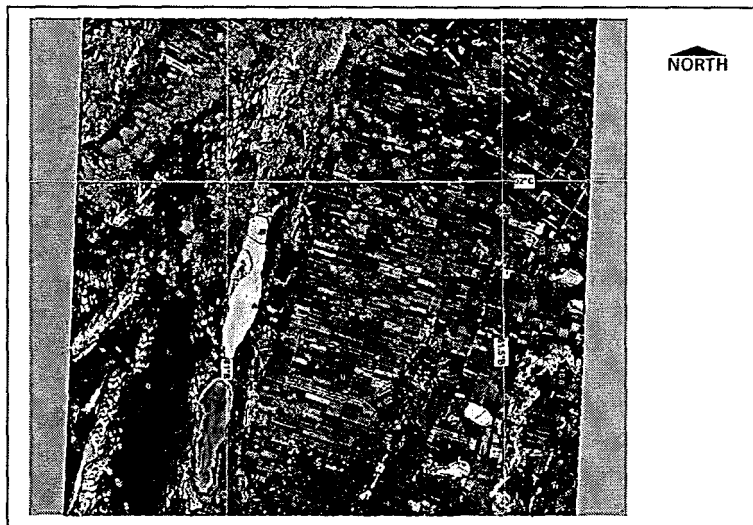


Рис. 4. Результат использования функции «Spectral ANOMALY»

Для того чтобы исключить влияние подобных аномалий, полученная в результате постклассификации векторная ГИС-модель редактировалась с учетом топологии между классами, участки с изображением облаков удалялись. В дальнейшем на месте удаленных классов данные восстанавливались методом средневзвешенной интерполяции на основе значений, полученных по исходному снимку для прилегающих территорий.

Далее, как и в случае с первым снимком, для повышения его наглядности и читаемости была использована программа APC и методом сплайн-аппроксимации построены системы изолиний, показывающие пространственное изменение площадного разнообразия в битах (рис. 5).

Изображения, характеризующие разнообразие по каналам RGB (видимый диапазон), оказались менее информативными. Это объясняется тем, что территория Егорьевского и Волчихинского районов Алтайского края в плане видового и площадного разнообразия относительно равномерна. Рельеф, играющий важную роль в формировании морфологиче-

ской структуры ландшафта, в районе исследования не отличается особой сложностью, линейным или западинным расчленением, лишь на водораздельной поверхности между ложбинами стока перепад достигает 300 м.

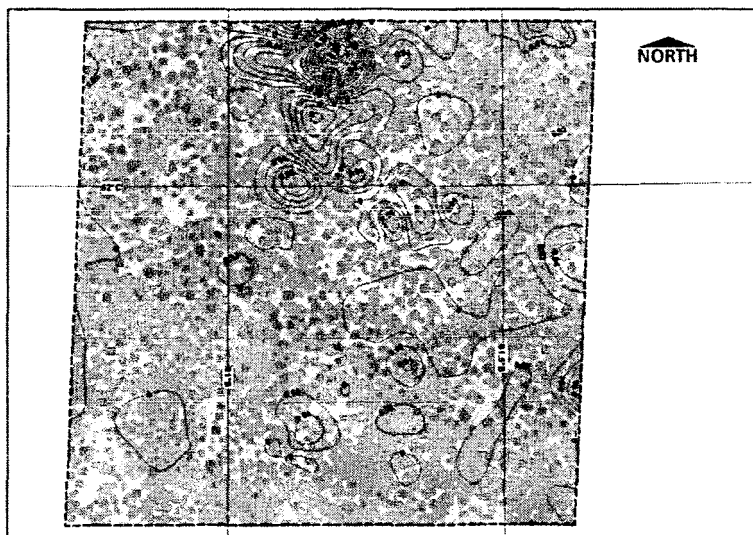


Рис. 5. Разнообразие по ndvi + система изолиний
(площадное разнообразие)

Повышение разнообразия наблюдается в северной части снимка на стыке ленточного бора и пахотных угодий, в той части изображения, которая соответствует пойме Алея и системе степных озер.

Наивысшие показатели, отмеченные в северной, средней и южной частях анализируемой территории (см. рис. 5), соответствуют изображению агроландшафтов. На разнообразии здесь повлияли не только природные особенности территории, но и объекты, созданные человеком. Именно здесь сконцентрированы элементы социально-бытовой инфраструктуры, располагаются несколько населенных пунктов (административный центр Новогорьевское, села Сросты, Титовка, Токарево и др.).

Наиболее простой рисунок ландшафта соответствует району Горько-Соленого озера (см. рис. 5). Невысокие значения разнообразия характерны для территорий, занятых ленточным бором, растительный покров которого нивелирует восприятие особенностей рельефа, что и выражается в снижении значений. Сравнительно малые значения индексов раз-

нообразия зафиксированы в районе сосредоточения болот и небольших озер (Островное, Кривое и др.). Это несмотря на то, что в данной части снимка хорошо дешифрируются геосистемы разных типов: лесного, лугового, болотного и др.

В действительности же в степной и лесостепной зонах повышенное биоразнообразие приурочено к ложбинам древнего стока и прилегающим к ним территориям. В нашем случае разнообразие ландшафтного рисунка водораздельных поверхностей отражает в основном не сложность организации природной среды, а высокую степень ее фрагментарности, о чем говорит более низкий показатель биоразнообразия (см. рис. 5). В данном случае повышенные значения разнообразия рисунка космического снимка индицирует не биоразнообразие, а интенсивность хозяйственного использования территории. Рассмотренный пример демонстрирует необходимость введения в технологию обработки снимков процедуры распознавания антропогенных объектов, которые, как правило, отличаются выдержанной геометрической формой. Их учет важен при итоговой оценке разнообразия ландшафтных рисунков.

При детальном изучении изображения агроландшафтов было установлено, что оно имеет разную сложность. В восточной и южной частях снимка увеличивается площадь полей, что приводит к снижению значений показателя разнообразия. Рельеф поверхности в этой части района исследования плоский, однообразный, не добавляет трудностей при механической обработке почвы, стабильна глубина залегания грунтовых вод, микроклиматические условия однородные и не создают предпосылок для различий в сроках вегетации и выборе сельскохозяйственных культур. Все это позволяет заключить, что естественная ландшафтная структура оказывает влияние на рисунок и разнообразие сельхозугодий, просвечивает сквозь них. Это дает возможность для освоенных человеком территорий дистанционными методами получать определенную информацию об их биоразнообразии.

В результате сравнительного анализа космических снимков на горную и равнинную территории выяснено, что на локальном уровне разнообразие горных и равнинных территорий имеет близкие значения. Это обусловлено тем, что ландшафтный рисунок равнинных территорий усложняется за счет повышенной фрагментарности сельхозугодий. Опыт работы с космической информацией показал, что для объективной оценки разнообразия ландшафтных геосистем необходимы проведение натурных наблюдений и участие в работе эксперта, который сопоставит показатели сложности изображения на снимке с морфологической

структурой ландшафтов территории или с соответствующей ей ландшафтной картой. Особенно важна такая корректировка для освоенных в хозяйственном отношении территорий.

Библиографический список

Барышникова, О.Н. Геоинформационное моделирование геосистемного разнообразия горных территорий / О.Н. Барышникова, Е.П. Крупочкин // Геоинформационное картографирование для сбалансированного территориального развития: материалы VIII научной конференции по тематической картографии. – Иркутск, 2006.

Крупочкин, Е.П. Технологические особенности оценки и картографирования разнообразия геосистем с помощью ГИС / Е.П. Крупочкин, О.Н. Барышникова // Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт: материалы международной конференции. – Ханты-Мансийск, 2007. – Т. II.

Шеннон, К. Связь при наличии шума / К. Шеннон // Теория информации и ее приложения. – М., 1959.

Т.М. Вешкурцева, И.М. Гревцова

Тюменский государственный университет

ВЛИЯНИЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПЛЕКСОВ НА РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ НА УЧАСТКАХ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ ТРУБОПРОВОДОВ (на примере рек Надым-Пуровского междуречья)

В современных условиях реки в той или иной степени испытывают влияние хозяйственной деятельности: гидроэнергетики, транспорта, промышленности, коммунального и сельского хозяйства. На берегах рек возводятся инженерные сооружения, через реки прокладываются подводные и надводные коммуникации, сооружаются мостовые переходы, в руслах рек ведется добыча песка и гравийно-галечного материала и др.

Все типы взаимодействия инженерных и водохозяйственных сооружений с русловыми процессами можно разделить на три группы: изменяющие факторы русловых процессов, влияющие на морфологию русла и его деформации, испытывающие влияние русловых деформаций.

Инженерные сооружения, возводимые в пределах русла реки, можно отнести с прямой или косвенной формой воздействия на русло. Непосредственное вмешательство в русло приводит к трансформации поперечного сечения, перераспределению расходов воды и скоростей течения, созданию техногенных форм руслового рельефа. Степень изменения руслового режима зависит от масштабов воздействия. Региональные изменения русловых процессов связаны с гидроэнергетическим строительством, сведением лесов и распашкой водосборов, со сплошным выправлением русел судоходных рек. Вследствие этого происходят изменения вплоть до смены типа русла, вида и режима русловых деформаций (Чалов Р.С., 2008).

Существенное антропогенное влияние на русловые деформации оказывают объекты нефтегазового комплекса, особенно линейные сооружения, пересекающие меандрирующие водотоки. Нарушения природной среды возникают в любых нефтедобывающих районах и делятся на две основные группы: первичные – собственно техногенные, связанные с работой или строительством технических объектов; вторичные – посттехногенные, обусловленные реакцией экосистем на техногенный пресс (Солнцева Н.П., 1998; Барышников Н.Б., 1990). Экологические последствия механогенеза, рассмотренные в работах О.М. Ермилова, Г.И. Гривы (2002), С.Л. Дорожукowej, Е.П. Янина (2004), В.Н. Путилина (2004), разнообразны и зависят от типа воздействий. Наиболее интенсивный поверхностный и подземный механогенез осуществляется при строительстве и обустройстве промыслов. Чаще всего механические воздействия на водные объекты проявляются в виде нарушения сплошности почвенно-растительного покрова в результате широкого развития хаотической сети неглубоких, до 20–30 см, рывтин, выработанных автомобильным транспортом и играющих роль искусственной дренажной сети; изменения режима поверхностного стока, заболачивания территорий; изменения скорости плановых русловых деформаций и береговых эрозионных процессов; изменения уклонов и уровней воды в результате прокладки трасс трубопроводов и автодорог, отсыпки площадок под промышленные объекты, производства гидронамыва и т.д.

Особенно сильному воздействию подвергаются поверхностные водотоки в процессе строительства подводных переходов трубопроводов. При подводном исполнении переходов производится срезка крутых береговых склонов и разработка траншей на русловых береговых и пойменных участках. Разработка береговых траншей приводит к разрушению естественного состояния склонов берегов, и если не предусмотреть укрепление и рекультивацию нарушенного участка, то на месте тран-

шей под воздействием дождевых и талых вод может в короткие сроки образоваться овраг. Протаскивание трубопроводов и засыпка траншей вызывают смещение части грунта вниз по течению и отложение его на нижележащих участках русла, при этом изменяется скорость деформаций. Восстановление нарушенного профиля русла в створе перехода происходит в течение длительного времени (Путилин В.Н., 2004).

Еще более остро встает данный вопрос в районах наличия вечной мерзлоты, вызывающей чаще всего иное развитие процессов, происходящих в окружающей среде. В работах С.Л. Дорожуковой и Е.П. Яниной (2004), Н.П. Солнцевой (1998) отмечается, что активизация вторичных рельефообразующих процессов обусловлена изменением теплофизических параметров грунтов. Уничтожение растительного покрова влечет за собой изменение альбедо подстилающей поверхности, что приводит к увеличению зоны сезонного протаивания грунта, стимулирует склоново-эрозионные процессы. Вокруг «тёплых» трубопроводов развиваются ареалы протаивания, достигающие 20 м и более за период эксплуатации.

В настоящее время существует множество методик исследования русловых процессов. В одних рассматриваются система «поток-русло», взаимообмен наносами, несбалансированность которого приводит к деформациям русла, в других предлагается расчет кривизны меандрирующего русла. Успешно применяются математические модели при проектировании гидротехнических сооружений, прогнозе русловых деформаций. Однако использование их усложняется тем, что необходим большой массив исходных данных (Беликов В.В. и др., 2002). В последнее время актуальными становятся картографирование и оценка кризисных экологических ситуаций в криолитозоне. Экологическое состояние определяется соотношением антропогенных нагрузок и возможностей ландшафта противостоять им. Крупномасштабное ГИС-картографирование геоэкологических ситуаций разработано недостаточно, но имеется опыт составления оценочных мерзлотно-экологических карт в мелком и обзорном масштабах для округов Тюменской области (Зотова Л.П. и др., 2007).

Существующая «Методика прогноза деформаций русел рек на участках многониточных подводных переходов трубопроводов для территории Надым-Пуровского газоносного района», разработанная ООО «ТюменНИИгипрогаз» в 2006 г., позволяет дать прогноз русловых деформаций при небольшом массиве исходных данных в условиях криолитозоны. Для прилегающих территорий к Надым-Пуровскому газоносному району, близких по физико-географическим условиям, положения являются рекомендуемыми. В нашем исследовании в основу расчетов были положены приведенные методические рекомендации.

На рассматриваемой территории, Надым-Пуровское междуречье, наиболее распространенными типами русловых процессов являются свободное и незавершенное меандрирование, осередковый тип, русловая многоруканность. Здесь расположены такие большие газовые месторождения, как Медвежье и Уренгойское, а также уступающие по размеру, но не менее значимые: Ямсовейское, Юбилейное, Ново-Уренгойское, Восточно-Уренгойское, Песцовое, Самбургское и др. При их обустройстве возведены многочисленные площадные и линейные объекты, а также объекты сопутствующей инфраструктуры (УКПГ, вахтовые посёлки, ДНС, кусты скважин, трубопроводы, автодороги, ЛЭП, мосты, водозаборы и др.).

Газопроводы по территории Надым-Пуровского междуречья прокладываются подземно. На переходах через реки и ручьи прокладка газопровода осуществляется заглублением в дно русла. Величина заглубления принята на 0,5 м ниже прогнозируемого размыва, но не менее 1 м от дна водотока до верха балласта.

Работы по прогнозу и оценке влияния подводных переходов трубопроводов на русловые процессы проводились в два этапа. На первом этапе русловые деформации выявлялись на основе дешифрирования аэрофотоснимков (АФС) для рек Надым-Пуровского междуречья, таких как Правая Хетта и Пангода в бассейне Надыма, а также для рек Юдзяха, Хамбьяха, Тыдыльяха, Халзутаяха, Тирний-Хеяха в бассейне Пура. На втором этапе согласно методике выполнены количественная оценка максимального горизонтального смещения и скорости отступления береговой линии, а также прогноз русловых деформаций на различные временные отрезки.

Для первичной оценки динамики смещения береговой линии были рассмотрены разновременные аэрофотоснимки за 2001 г. (через год после прокладки трубопроводов), 2003 г. (через три года после прокладки) и 2007 г. (через 7 лет после прокладки). Сравнивая их путем наложения друг на друга, можно проследить изменение русла в плане.

Так, для Правой Хетты характерна тенденция ежегодного смещения левобережной части русла. Для Пангоды ниже по течению от створов переходов газопроводов отмечается смещение береговой линии вправо. Следует указать на то, что между створами подводных переходов нами было отмечено в 2007 г. развитие новой излучины, направленной влево от общей тенденции, что можно объяснить влиянием антропогенной нагрузки на естественный ход процессов.

В бассейне Пура нами были изучены такие реки, как Юдзяха, Хамбьяха, Тыдыльяха, Халзутаяха и Тирний-Хеяха. Для этих рек также

отмечается динамика смещения береговой линии. Из имеющихся данных следует, что для рек Хамбьяха, Юдэяха и Тыдыльяха на участках выше по течению от створов переходов газопроводов характерно смещение береговой линии вправо, что объясняется влиянием антропогенной нагрузки, нарушающей естественный ход процессов.

На АФС за 2007 г. для р. Халзутаяха характерно смещение береговой линии влево по отношению к положению на АФС за 2001 г. Для р. Тирний-Хеяха нам не удалось установить четкой закономерности смещения береговой линии.

Проведенная количественная оценка и прогноз величины горизонтальных деформаций русел рек на расчетный период, представленные в таблице, показывают, что на участках русел рек с многониточными подводными переходами трубопроводов увеличение скоростей размывов берегов происходит из-за нарушения естественного состояния склонов берегов и уничтожения почвенно-растительного слоя в период строительства. Так, в первый год восстановления почвенно-растительного слоя смещение береговой линии составило: в бассейне Надыма для рек Правая Хетта – 3,22 м, Пангода – 1,87 м; в бассейне Пура для рек Юдэяха – 0,38 м, Халзутаяха – 0,81 м, Тыдыльяха – 0,70 м, Тирний-Хеяха – 0,28 м, Хамбьяха – 1,12 м.

Количественная оценка и прогноз величины
горизонтальных деформаций русел рек

Показатели измерения	Бассейн Надыма		Бассейн Пура				
	р. Правая Хетта	р. Пангода	р. Юдэяха	р. Халзутаяха	р. Тыдыльяха	р. Тирний- Хеяха	р. Хамбьяха
Скорость горизон- тального размыва берега, м/год	1,24	0,72	0,145	0,31	0,27	0,11	0,43
Скорость смещения береговой линии в период до восста- новления раститель- ного слоя, м/год	3,22	1,87	0,38	0,81	0,70	0,28	1,12

Окончание таблицы

Показатели измерения	Бассейн Надыма		Бассейн Пура				
	р. Правая Хетта	р. Пангоды	р. Юдэяха	р. Халзутаяха	р. Тыдыльяха	р. Тирний-Хеяха	р. Хамбьяха
Максимальное смещение береговой линии на период прогноза, м	12,44	7,2	1,45	3,10	2,7	1,10	4,3
Смещение береговой линии:							
– первый год восстановления почвенно-растительного слоя, м;	3,22	1,87	0,38	0,81	0,70	0,28	1,12
– второй год восстановления почвенно-растительного слоя, м;	2,23	1,29	0,26	0,56	0,48	0,19	0,77
– в сумме за 15 лет, м;	25,13	14,55	2,92	6,30	5,10	2,18	8,68
– в сумме за 25 лет, м	57,43	33,25	6,72	14,40	12,10	4,98	19,88

По мере восстановления древесно-растительного слоя скорости размывов берегов уменьшаются. Так, смещение береговой линии во второй год восстановления древесно-растительного слоя составило: в бассейне Надыма для рек Правая Хетта – 2,23 м, Пангода – 1,29 м; в бассейне Пура для рек Юдэяха – 0,26 м, Халзутаяха – 0,56 м, Тыдыльяха – 0,48 м, Тирний-Хеяха – 0,19 м, Хамбьяха – 0,77 м.

В сумме за 15 лет смещение береговой линии составило в бассейне Надыма для рек Правая Хетта – 25,13 м, Пангода – 14,55 м; в бассейне Пура для рек Юдэяха – 2,92 м, Халзутаяха – 6,30 м, Тыдыльяха – 5,10 м, Тирний-Хеяха – 2,18 м, Хамбьяха – 8,68 м.

В сумме за 25 лет смещение береговой линии составило в бассейне Надыма для рек Правая Хетта – 57,43 м, Пангода – 33,25 м; в бассейне Пура для рек Юдэяха – 6,72 м, Халзутаяха – 14,40 м, Тыдыльяха – 12,10 м, Тирний-Хеяха – 4,98 м, Хамбьяха – 19,88.

Из приведенных данных следует, что для рек бассейна Надыма предполагается большее смещение береговой линии на период прогноза,

чем для рек бассейна Пура. Данный факт можно объяснить тем, что русло сложено различными по составу грунтами. Так, русло рек бассейна Надыма сложено преимущественно песчаными отложениями, а для рек бассейна Пура характерной слагающей русло породой является торф, который в условиях наличия многолетней мерзлоты при оттаивании дает большие осадки и отчасти замедляет смещение береговой линии.

Также увеличение скоростей размывов берегов рек на участках многониточных подводных переходов трубопроводов находится в прямой зависимости от типа руслового процесса. Исследуемые реки протекают в пределах Медвежьего и Уренгойского газовых месторождений. На всех реках установлено, что преобладающим типом руслового процесса является свободное меандрирование.

По результатам проведенных расчетов можно отметить зависимость между размером реки и величиной измеренных показателей, т.е. чем крупнее река, тем больше максимальное смещение береговой линии на период прогноза, скорость горизонтального размыва берега и т.д. Так, в бассейне Надыма для р. Правая Хетта максимальное смещение береговой линии составило 12,44 м, для р. Пангоды – 7,2 м; в бассейне Пура для рек Юдзяха – 1,45 м, Халзутаяха – 3,10 м, Тыдыльяха – 2,7 м, Тирний-Хеяха – 1,10 м, Хамбьяха – 4,3 м. Скорость горизонтального размыва берега в бассейне Надыма составляет для рек Правая Хетта 1,24 м/год, Пангода – 0,72 м/год; в бассейне Пура для рек Юдзяха – 0,145 м/год, Халзутаяха – 0,31 м/год, Тыдыльяха – 0,27 м/год, Тирний-Хеяха – 0,11 м/год, Хамбьяха – 0,43 м/год.

Похожие тенденции В.Н. Путилин (2004) отмечает в своей работе, где он проводит четкие разграничения соответствия площадей водосборов и скоростей смещения береговой линии. На малых реках, перемерзающих за зимний период полностью, с площадями водосборов до 200 м² размывы берегов в естественных условиях незначительны, не превышают 0,25 м/год. Размывам берегов препятствует мерзлое состояние их грунтов. На реках с площадями водосборов 201–800 км² размывы берегов зависят от периодичности промерзания рек в зимний период. Размывы на таких реках составляют 0,25–1,0 м/год.

При техногенном вмешательстве – срезка берегов, прокладка трубопроводов без рекультивации нарушенных участков – показатель размыва русла и берегов в большинстве случаев значительно увеличивается.

На реках территории исследования с площадями водосборов 801–2000 км² скорость отступления бровок размываемых берегов может достигать в среднем 1,0–2,0 м/год в вершинах излучин при свободном типе меандрирования. При этом величины размывов сильно зависят от геологических и климатических условий, что имеет большую сходимость с данными, полученными в ходе нашей работы.

Исследования величины размыва береговой линии и смещения русла также проводились для рек различного размера, в том числе и для малых рек территории европейской части России. Так, В.И. Антроповский (2006) рассматривает величины подмыва правых коренных берегов рек европейской части России, которые обычно равны нескольким или десяткам сантиметров в год. Размеры переформирования речных русел в случае обратимых деформаций несравненно больше. На слабоизвилистых участках переходов магистральных нефтепроводов через малые реки Сок и Сургут, протекающие по территории Высокого Заволжья с наличием признаков закарстованности, деформации достигают 0,5–1,0 м/год. При рассмотрении русел рек с подводными переходами магистральных нефтепроводов (на территории Среднего и Верхнего Поволжья) выяснилось, что их деформации определяются как русловыми процессами, так и наличием карстовых форм. Проявления карста угрожают безопасной эксплуатации инженерных сооружений, в том числе и подводным переходам трубопроводов.

По итогам проведенного исследования можно отметить, что на реках Надым-Пуровского междуречья максимальные скорости смещения береговой линии колеблются в широких пределах – от 0,11 до 0,43 м/год на реках бассейна Пура и до 1,24 м/год в бассейне Надыма. Полученные данные сопоставимы с данными для рек территории Заволжья. Однако основным признаком увеличения деформаций на рассматриваемой территории является наличие многолетней мерзлоты, а не карстовых форм, широко распространенных на территории Заволжья.

На берегах рек Надым-Пуровского междуречья газопровод подвержен сезонному оттаиванию, в результате чего происходит их осадка. Как следствие, трубопровод деформируется, причем труба изгибается практически параллельно границе оттаивания. Нередко осадка грунта приводит к возникновению аварийных ситуаций. Для их предотвращения целесообразно осуществлять следующие мероприятия: заглубление

дюкеров; проведение берегоукрепительных работ; формирование динамически устойчивых русел гидромеханизированным способом; спрямление русел.

Переходы трубопроводов рекомендуется располагать на прямолинейных или слабоизогнутых участках рек с минимальной шириной поймы. Широкие поймы следует пересекать на участках с минимальным числом стариц, озер, болот. Рекомендуется также располагать переходы в зоне наименьшего влияния сооружений. Так, в нижних бьефах гидроузлов переход нужно размещать за пределами зоны активного однонаправленного размыва. Створы переходов следует назначать с учетом типов речных русел. На участках врезанных извилистых русел с пологими излучинами, с ограниченным меандрированием и начальной стадией свободного меандрирования поперечники, охватывающие русло и пойму, совмещают по средней линии пояса меандрирования. На меандрирующих и извилистых реках с врезанными излучинами наряду с глубинными деформациями приходится учитывать плановые смещения русла.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Основные факторы, влияющие на русловые процессы, делятся на две группы – геоморфологические и антропогенные. Деятельность человека оказывает существенное антропогенное влияние на русловые деформации, особо выделяются при этом линейные сооружения, пересекающие меандрирующие водотоки. Разрушение почв вдоль магистральных трубопроводов в северных ландшафтах приводит к нарушению теплового баланса, термоэрозии, сезонному и многолетнему пучению, морозобойному растрескиванию грунтов, льдообразовательным процессам и др.

2. Территория Надым-Пуровского междуречья расположена в центральной части ЯНАО, представляющей собой низменную равнину с суровым континентальным климатом и повсеместным распространением многолетней мерзлоты.

3. Большинство методик исследования русловых процессов, предложенных различными авторами, либо малопригодны в условиях криолитозоны, либо для своего применения требуют большого массива исходных данных. Имеющаяся методика, разработанная ООО «ТюменНИИгипрогаз», позволяет дать прогноз русловых деформаций при небольшом массиве исходных данных в условиях криолитозоны.

4. На территории Надым-Пуровского междуречья наиболее распространенными типами русловых процессов являются осередковый, свободное и незавершенное меандрирование.

5. Анализ разновременных аэрофотоснимков наглядно демонстрирует горизонтальные деформации русла реки на участках подводных переходов трубопроводов, проявляющиеся в смещении береговой линии уже через год после прокладки трубопроводов и в последующие годы.

6. Проведенная количественная оценка величины горизонтальных деформаций русел рек показала, что скорость горизонтального размыва берега для рек бассейна Надыма и для р. Правая Хетта составляет 1,24 м/год, скорость смещения береговой линии в период до восстановления растительного слоя – 3,22 м/год, а для р. Пангоды – соответственно 0,72 и 1,87 м/год. Для рек бассейна Пура указанные величины составили соответственно для р. Юдэяха – 0,145 и 0,38 м/год; для р. Халзутаяха – 0,31 и 0,81 м/год; для р. Тыдыльяха – 0,27 и 0,70 м/год; для р. Хамбьяха – 0,43 и 1,12 м/год; для р. Тирний-Хеяха – 0,11 и 0,28 м/год.

7. В первый год восстановления древесно-растительного слоя смещение береговой линии составило: в бассейне Надыма для рек Правая Хетта – 3,22 м, Пангода – 1,87 м; в бассейне Пура для рек Юдэяха – 0,38 м, Халзутаяха – 0,81 м, Тыдыльяха – 0,70 м, Тирний-Хеяха – 0,28 м, Хамбьяха – 1,12 м. По мере восстановления почвенно-растительного слоя скорости размывов берегов уменьшаются. Так, смещение береговой линии во второй год восстановления почвенно-растительного слоя составило: в бассейне Надыма для рек Правая Хетта – 2,23 м, Пангода – 1,29 м; в бассейне Пура для рек Юдэяха – 0,26 м, Халзутаяха – 0,56 м, Тыдыльяха – 0,48 м, Тирний-Хеяха – 0,19 м, Хамбьяха – 0,77 м.

8. По результатам проведенных расчетов можно отметить зависимость между размером реки и величиной измеренных показателей, т.е. чем крупнее река, тем больше максимальное смещение береговой линии на период прогноза. Так, в бассейне Надыма для р. Правая Хетта значение данной величины составило 12,44 м, для р. Пангоды – 7,2 м; в бассейне Пура для рек Юдэяха – 1,45 м, Халзутаяха – 3,10 м, Тыдыльяха – 2,7 м, Тирний-Хеяха – 1,10 м, Хамбьяха – 4,3 м.

9. Основными факторами увеличения деформаций на рассматриваемой территории являются наличие многолетней мерзлоты, тип руслового процесса, слагающие русло грунты.

Результаты проведенного исследования можно использовать при освоении новых территорий малых рек при прокладке трубопроводов, для сохранения экологического состояния водных экосистем, а также при разработке рекомендаций по улучшению экологической обстановки и восстановлению нарушенных территорий.

Библиографический список

Антроповский, В.И. Результаты исследований деформаций русел рек с подводными переходами магистральных трубопроводов / В.И. Антроповский // Известия русского географического общества. – СПб., 2006. – Т. 138, вып. 3.

Барышников, Н.Б. Антропогенное воздействие на русловые процессы / Н.Б. Барышников. – Л., 1990.

Беликов, В.В. Математическое моделирование сложных участков русел крупных рек / В.В. Беликов, А.А. Зайцев, А.Н. Милитеев // Водные ресурсы. – М., 2002. – Т. 29, №6.

Дорожукова, С.Л. Экологические проблемы нефтегазодобывающих территорий Тюменской области / С.Л. Дорожукова, Е.П. Янин. – М., 2004.

Ермилов, О.М. Воздействие объектов газовой промышленности на северные экосистемы и экологическая стабильность геотехнических комплексов в криолитозоне / О.М. Ермилов, Г.И. Грива, В.И. Москвин. – Новосибирск, 2002.

Зотова, Л.И. Картографирование и оценка кризисных экологических ситуаций на территориях газопромыслового освоения в криолитозоне / Л.И. Зотова, Н.А. Королева, С.Ю. Дедюсова // Вестник Московского университета. – 2007. – №3. – Сер. география.

Путилин, В.Н. Прогноз русловых деформаций северных рек и защита сооружений от размыва (на примере рек Надым-Пуровского междуречья): дис. ... канд. техн. наук / В.Н. Путилин. – Тюмень, 2004.

Солнцева, Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов / Н.П. Солнцева. – М., 1998.

Чалов, Р.С. Русловедение: теория, география, практика / Р.С. Чалов // Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. – М., 2008. – Т. 1.

Д.А. Дирин

Алтайский государственный университет, Барнаул

ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ РОССИЙСКОГО СЕВЕРА И ПОДХОДЫ К ИХ РЕШЕНИЮ

Важнейшей географической особенностью России являются ее северное положение и огромная территория. С распадом СССР наша страна оказалась на две трети отнесенной к районам Крайнего Севера (рис. 1), которые отличаются экстремальными природно-климатическими условиями, слабой экологической устойчивостью природных комплексов, но в то же время невероятным богатством природных ресурсов, прежде всего минеральных. Это так называемый мировой холодильник – зона, практически непригодная для жизни людей. Тем не менее в этих сложнейших условиях на протяжении многих веков проживают десятки народностей, ставших творцами уникальной арктической культуры.

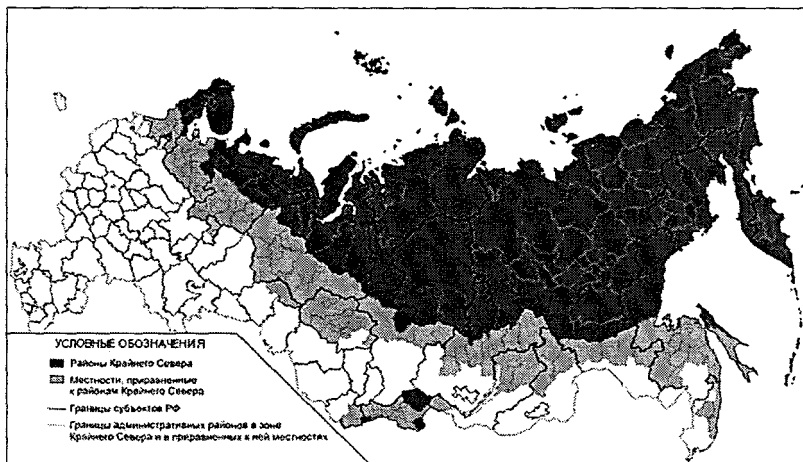


Рис. 1. Районы Крайнего Севера России и местности, приравненные к таким районам

В России перечень районов, относящихся к Крайнему Северу, а также местностей, приравненных к ним (табл. 1), утвержден законодательно. Причем с географических позиций включение в эту категорию

некоторых регионов выглядит не вполне логичным. Например, ряд районов Тывы, Республики Алтай, Приморского края, Иркутской области и других, отнесенных к территориям Крайнего Севера, расположены в южной части страны, но с не менее суровыми условиями. Поэтому с позиций российского законодательства понятие «Крайний Север» определяет не географическое положение территории, а особенности ее природных условий.

Заселение российского Крайнего Севера началось вслед за отступлением неоплейстоценовых ледников, и история освоения данной территории насчитывает уже несколько тысячелетий. Невысокая естественная продуктивность северных ландшафтов определила невозможность в рамках традиционной культуры природопользования достижения более высокой плотности населения (свыше 1 чел./км²), а также очаговый характер расселения.

Таблица 1

Перечень районов Крайнего Севера России и местностей, приравненных к таким районам (сост. по: www.severcom.ru)

Регион, город	Территории, отнесенные к районам Крайнего Севера	Местности, приравненные к районам Крайнего Севера
<i>Республики</i>		
Республика Алтай	-	Районы: Кош-Агачский, Улаганский
Республика Бурятия	-	Районы: Баунтовский и Север-Байкальский, Баргузинский, Курумканский, Окинский и Муйский
Республика Карелия	Районы: Беломорский, Калевальский, Кемский, Лоухский; г. Костомукша	Районы: Кондопожский, Лахденпохский, Медвежьегорский, Муезерский, Олонецкий, Питкярантский, Прионежский, Пряжинский, Пудожский, Сегежский, Суоярвский, Беломорский, Кемский, Калевальский, Лоухский; города: Петрозаводск, Сортавала, Костомукша

Продолжение таблицы 1

Регион, город	Территории, отнесенные к районам Крайнего Севера	Местности, приравненные к районам Крайнего Севера
Республика Коми	Города: Воркута и Инта с территориями, находящимися в административном подчинении их городских Советов народных депутатов; Усинский район, за исключением Усть-Лыжинского сельсовета; районы: Ижемский, Усть-Цилемский, Печорский	Районы: Вуктыльский, Ижемский, Княжпогостский, Койгородский, Корткеросский, Печорский, Прилузский, Сосногорский, Сыктывдинский, Сысольский, Троицко-Печорский, Удорский, Усть-Вымский, Усть-Куломский, Усть-Цилемский; города: Печора и Ухта, Сыктывкар; Усть-Лыжинский сельсовет Усинского района
Республика Тыва	Районы: Монгун-Тайгинский, Тоджинский; Шына-анская сельская администрация Кызылского района	Районы: Бай-Тайгинский, Барун-Хемчикский, Дзун-Хемчикский, Каа-Хемский, Кызылский (без Шына-анской сельской администрации), Овюрский, Пий-Хемский, Сут-Хольский, Тандинский, Тес-Хемский, Чаа-Хольский, Чеди-Хольский, Улуг-Хемский, Эрзинский; г. Кызыл
Республика Саха (Якутия)	Вся территория	-
<i>Края</i>		
Красноярский край	Бывшие Таймырский (Долгано-Ненецкий) и Эвенкийский АО; города Игарка и Норильск; Северо-Енисейский и Туруханский районы	Районы: Богучанский, Енисейский, Кежемский и Мотыгинский; города Енисейск и Лесосибирск

Продолжение таблицы 1

Регион, город	Территории, отнесенные к районам Крайнего Севера	Местности, приравненные к районам Крайнего Севера
Пермский край (территория бывшего Коми-Пермяцкого АО)	-	Районы: Гайнский, Косинский и Кочевский
Приморский край	-	Районы: Дальнегорский, Кавалеровский, Ольгинский и Тернейский; рабочий поселок Восток Красноармейского района; Богуславецкий, Вострецовский, Дальнекутский, Измайлихинский, Мельничный, Рощинский и Таеженский сельсоветы Красноармейского района
Хабаровский край	Аяно-Майский и Охотский районы	Районы: Ванинский, Верхнебураинский, Комсомольский, Николаевский, им. Полины Осипенко, Советско-Гаванский, Солнечный, Тугуро-Чумиканский и Ульчский; города: Амурск, Комсомольск-на-Амуре, Николаевск-на-Амуре и Советская Гавань; рабочий поселок Эльбан Амурского; Вознесенский, Падалинский, Ачанский, Джуенский, Омминский сельсоветы Амурского района
<i>Области</i>		
Амурская область	-	Районы: Зейский, Селемджинский и Тындинский; города Зея и Тында

Продолжение таблицы 1

Регион, город	Территории, отнесенные к районам Крайнего Севера	Местности, приравненные к районам Крайнего Севера
Архангельская область	Ненецкий АО и г. Северодвинск; районы: Мезенский, Лешуконский, Пинежский	Районы: Верхнетоемский, Вельский, Вилегодский, Виноградовский, Каргопольский, Ленский, Коношский, Котласский, Красноборский, Лешуконский, Мезенский, Няндомский, Пинежский, Плесецкий, Приморский, Онежский, Устьянский, Холмогорский, Шенкурский; города: Архангельск, Котлас, Коржма, Новодвинск, Онега
Иркутская область	Катангский район	Районы: Бодайбинский, Братский, Казачинско-Ленский, Киренский, Мамско-Чуйский, Нижнеилимский, Усть-Илимский и Усть-Кутский; города: Бодайбо, Усть-Илимск, Усть-Кут и Братск
Камчатская область	Вся территория	-
Магаданская область	Вся территория	-
Мурманская область	Вся территория, за исключением г. Кандалакши	город Кандалакша
Сахалинская область	Районы: Курильский, Ногликский, Охинский, Северо-Курильский и Южно-Курильский; г. Оха	Все местности, за исключением местностей, перечисленных среди районов Крайнего Севера

Регион, город	Территории, отнесенные к районам Крайнего Севера	Местности, приравненные к районам Крайнего Севера
Томская область	-	Районы: Александровский, Бакчарский, Верхнекетский, Каргасокский, Колпашев- ский, Кривошеинский, Мол- чановский, Парабельский, Чаинский, Тегульдетский; города Колпашево и Стре- жевой
Тюменская область	Ямало-Ненецкий авто- номный округ	Ханты-Мансийский АО, Уватский район
Читинская область		Районы: Каларский, Тунгиро-Олекминский и Тунгокоченский
<i>Автономные округа</i>		
Чукотский АО	Вся территория	-

По этим причинам большинство коренных народов, проживающих на данной территории, имеют малую численность населения и зачастую изолированный ареал проживания. В российском законодательстве эти этносы получили обобщенное название «коренные малочисленные народы» (КМН). Федеральный закон №104-ФЗ от 20 июля 2000 г. «Об общих принципах организации общин коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» дает следующее определение КМН: «Коренные малочисленные народы Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации – народы, проживающие в районах Севера, Сибири и Дальнего Востока на территориях традиционного расселения своих предков, сохраняющие традиционные образ жизни, хозяйствование и промыслы, насчитывающие менее 50 тысяч человек и осознающие себя самостоятельными этническими общностями». Таким образом, главными факторами выделения КМН являются их численность (не более 50 тыс. чел.), время проживания на занимаемой ныне территории (этот критерий размыт, но обыч-

но не менее 100 лет), традиционность хозяйственной деятельности и этническое самосознание.

Всего согласно переписи 2002 г. на территории Российской Федерации проживает 44 этноса, официально отнесенных к коренным малочисленным народам. Общая их численность составляет 306444 чел. Самым малочисленным народом в РФ являются кереки (8 чел.), самым крупным КМН – ненцы (41302 чел.). Из 44 коренных малочисленных народов России 39 (общей численностью населения 253582 чел.) проживают на территориях, отнесенных к районам Крайнего Севера или приравненных к ним (табл. 2).

Таблица 2

Численность и размещение коренных малочисленных народов
Российской Федерации по данным переписи населения 2002 г.
(сост. по: www.perepis2002.ru)

№ п/п	Этнос	Территория проживания	Численность в России, чел.
1	Алеуты	Командорские о-ва, юг Камчатского края	540
2	Долганы	Север Красноярского края (п-в Таймыр) и Республика Якутия	7261
3	Ительмены	Юг Камчатского края и Магаданская обл.	3180
4	Камчадалы	Камчатский край	2293
5	Кереки	Чукотский АО	8
6	Кеты	Север Красноярского края (нижнее течение Енисея)	1494
7	Коряки	Камчатский край	8743
8	Кумандинцы	Алтайский край, Республика Алтай, Кемеровская обл.	3114
9	Манси	Тюменская обл. (Ханты-Мансийский АО)	11432
10	Нагайбаки	Север Челябинской обл.	9600
11	Нанайцы	Хабаровский, Приморский края, Сахалинская обл.	12160

Продолжение таблицы 2

№ пп	Этнос	Территория проживания	Численность в России, чел.
12	Нгансаны	Север Красноярского края (п-в Таймыр)	834
13	Негидальцы	Хабаровский край	567
14	Ненцы	Архангельская обл. (Ненецкий АО), Тюменская обл. (Ямало-Ненецкий АО), север Красноярского края	41302
15	Нивхи	Хабаровский край, Сахалинская обл.	5162
16	Орочи	Хабаровский край	686
17	Саамы	Мурманская обл. (Кольский п-в)	1991
18	Селькупы	Тюменская обл. (Ямало-Ненецкий АО)	4249
19	Сойоты	Республика Бурятия	2769
20	Тазы	Приморский край	276
21	Теленгиты	Республика Алтай	2399
22	Телеуты	Кемеровская обл.	2650
23	Тофалары	Иркутская обл., Красноярский край	837
24	Тубалары	Республика Алтай	1565
25	Тувинцы- тоджинцы	Республика Тыва	4442
26	Удэгейцы	Хабаровский, Приморский края	1657
27	Ульта (Ороки)	Хабаровский край, Сахалинская обл.	346

Окончание таблицы 2

№ пп	Этнос	Территория проживания	Численность в России, чел.
28	Ульчи	Хабаровский край	2913
29	Ханты	Тюменская обл. (Ханты-Мансийский АО)	28678
№ пп	Этнос	Территория проживания	Численность в России, чел.
30	Челканцы	Республика Алтай	855
31	Чуванцы	Чукотский АО, Магаданская обл.	1087
32	Чукчи	Чукотский АО, Якутия, Камчатский край	15767
33	Чулымцы	Томская обл., Красноярский край	656
34	Шорцы	Кемеровская обл., Республики Хакасия, Алтай	13975
35	Эвенки	Тюменская, Томская, Иркутская, Читинская, Амур- ская, Сахалинская области, Красноярский край, Якутия, Бурятия	35527
36	Эвены	Хабаровский, Камчатский края, Чукотский АО, Магаданская обл.	19071
37	Энцы	Север Красноярского края (п-в Таймыр)	237
38	Эскимосы	Чукотский АО	1750
39	Юкагиры	Магаданская обл., Якутия	1509
Всего:			253582

Несмотря на незначительную общую численность КМН (менее 0,2% населения России), они занимают огромную территорию – примерно 7 млн км² (около 40% территории страны). Основные закономерности территориального размещения КМН Севера России показаны на рисунке 2.

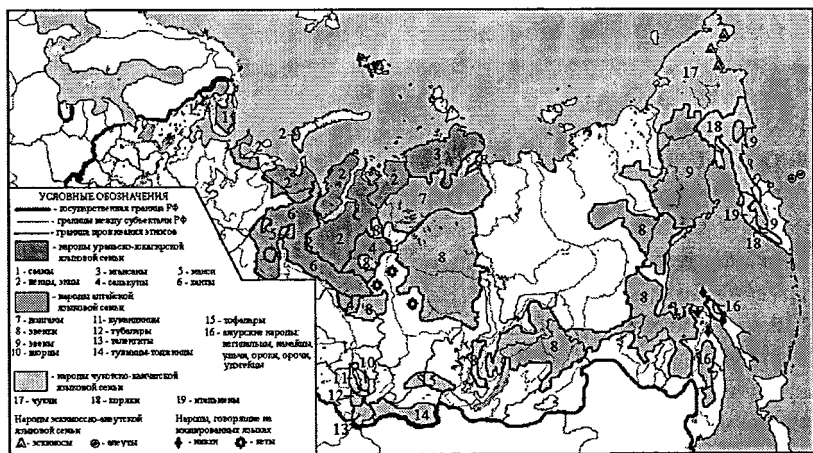


Рис. 2. Ареалы расселения
коренных малочисленных народов Севера России

На протяжении нескольких последних десятилетий практически все КМН России испытывают острые социально-экономические и демографические проблемы. Это связано прежде всего с разрушением традиционных систем ценностей, изменением укоренявшихся веками общественных стереотипов восприятия и поведения, стиранием культурно-этнической самобытности и, как следствие, невозможностью этнической самоидентификации представителей данных народностей. Характерно, что этот процесс носил в большей степени не естественный, а целенаправленный искусственный характер. В годы советской власти «цивилизация» коренных народов Севера была одной из приоритетных задач социальной политики коммунистической партии на этой территории.

Традиции и верования КМН искоренялись безжалостно и повсеместно как патриархальные пережитки и дикость. На смену им должна была прийти коммунистическая идеология. Но эта цель была достигнута лишь частично. То ли партийная работа в районах Крайнего Севера велась не так активно, то ли в большинстве своем необразованные представители КМН были не готовы к восприятию идей марксизма-ленинизма, но для фактически разрушенного традиционного мировоззрения северных этносов полноценной замены не нашлось. Более того, насаждаемое материалистическое мировоззрение (в духе идей

покорения природы) в условиях уязвимой северной природы привело к плачевным результатам: деградации природных ландшафтов, истощению биологических ресурсов и, как следствие, разрушению этно-, экосистем.

Коренные малочисленные народы Севера испытывают острейший демографический кризис. Т.М. Красовская (1998) по этому поводу отмечает следующее: «Продолжительность жизни у северных народов составляет всего 45 лет. Смертность от различных болезней превышает средний российский показатель в 2,5 раза. Снижается уровень брачности мужчин, растет число матерей-одиночек. Доля неполных семей составляет 25–35%. Из-за утраты традиционного механизма подбора супругов родственниками и общиной около 50% мужчин-оленьеводов остаются холостыми. За период с 1990 г. по 1993 г. рождаемость снизилась на 34%, а смертность возросла на 42%, что привело к десятикратному сокращению естественного прироста» (63–64).

Таким образом, к числу наиболее серьезных социально-экономических и этноэкологических проблем КМН России сегодня следует отнести депопуляцию населения, вызванную одновременным снижением рождаемости и ростом смертности, пьянство, исчезновение культурных традиций, разрушение среды обитания – этнических культурных ландшафтов.

Однако справедливости ради следует отметить, что данные проблемы уже обратили на себя внимание не только ученых, но и властей разных уровней. Предпринимаются попытки переломить ситуацию. В частности в 1994 г. при Совете Федерации был создан Комитет по делам Севера и малочисленных народов. В 1998 г. по рекомендации этого комитета Советом Федерации были сформулированы предложения о необходимости усиления роли государства в регулировании экономики и социальной сферы и принятия комплекса мер в бюджетно-налоговых отношениях, промышленной и инновационной политике, природопользовании, социальной политике, системе государственной экономической поддержки районов Севера. Эти меры направлены на более полный учет специфических экстремальных условий, особенностей функционирования экономики и социальной сферы в рыночных условиях и на создание товаропроизводителям Севера равных с другими регионами страны условий хозяйствования. На базе перечисленных предложений рабочей группой Государ-

ственного Совета Российской Федерации был подготовлен доклад «Об основах государственной политики Российской Федерации в районах Севера» (www.severcom.ru).

В последующее десятилетие был принят ряд федеральных законов, направленных на обеспечение защиты исконной среды обитания, традиционной хозяйственной деятельности и традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера: «О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации», «Об общих принципах организации общин коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации», «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» и др.

Ряд постановлений Правительства РФ предусматривает различные льготы для представителей КМН. Среди них отметим постановления «О концепции государственной поддержки экономического и социального развития районов Севера», «О Федеральной целевой программе “Экономическое и социальное развитие коренных малочисленных народов Севера до 2011 года”», «О квотах на вылов (добычу) водных биологических ресурсов», «Об утверждении правил добыwania объектов животного мира, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации», «Об утверждении правил отпуска древесины на корню в лесах Российской Федерации», «О реформировании системы государственной поддержки районов Севера».

Тем не менее только законодательных инициатив и всевозможных льгот для представителей коренных народов Севера явно недостаточно для решения существующих проблем. Порой политика патернализма приносит больше вреда, чем пользы, так как развивает иждивенческие взгляды и привычку жить за счет поддержки извне. А это делает этнос нежизнеспособным. Прежде всего, нужно менять общественное сознание, а точнее, возвращать его к исконным корням и восстанавливать былые традиции, отвечавшие за этническую устойчивость.

Для преодоления существующих негативных процессов в районах проживания КМН необходимо разобраться в специфике формирования и функционирования традиционных этнокультурных ландшафтов Севера. В данном природопользовательском аспекте они могут рассматриваться как синонимы этно-, экосистем.

Как уже отмечалось, на Севере природная доминанта наиболее ярко проявляется во всех элементах культуры народов. Тысячелетиями люди приспосабливались к природным условиям, жестко детерминирующим их деятельность. Зависимость человека от географической среды здесь абсолютна, а набор видов хозяйственной деятельности ограничен. Эти причины определяют хрупкость систем традиционного природопользования северных народов. Созданные коренными этносами культурные ландшафты настолько органично вписались в природную среду, что стали составлять с ней единое, неразрывное, гармонично развивающееся целое. Осознание своей полной зависимости от природы, понимание ее безграничной власти над человеком в этих широтах привели к формированию экофильного мировоззрения у коренного населения, закреплённого в его мифологическом сознании. Одухотворение природы, население ее всевозможными сущностями – духами, божествами и тому подобным, свойственные многим традиционным обществам, имели несколько объективных причин и практических задач. Среди них можно назвать следующие.

1. Воспитание в людях представления о том, что они не одни во Вселенной и должны принимать в расчет интересы и мнение «прочих» при совершении любого действия. Этот подход внушал мысль, что не бывает ничего бесхозного. У каждой вещи и у каждого места есть свой хозяин, которого лучше не гневить своим неуважительным отношением к его правам. Это было особенно важно, чтобы не допустить расточительства, хищничества и нерациональности хозяйствования в условиях малой продуктивности северных экосистем.

2. Перевод природопользования во всех его проявлениях в морально-нравственную плоскость, когда тот или иной поступок, совершаемый в отношении природы, оценивался обществом с позиций добра и зла и соответственно одобрялся либо осуждался им (причем в последнем случае последствия для виновника «плохого дела» могли быть весьма серьезными).

3. Такое мировоззрение позволяло человеку не чувствовать себя одиноким, находясь вдали от дома, среди необъятных северных пространств. В любой момент он мог обратиться за помощью к духу-хозяину места, своему личному покровителю или природе в целом.

Мифологическое сознание и космогонические представления северных народов дали возможность даже в условиях крайне уязвимой при-

родной среды создать достаточно стабильные системы природопользования, позволяющие населению выживать здесь в течение тысячелетий. Каждая культура выработала свои нормы поведения, принципы хозяйствования и экологического нормирования.

Для закрепления традиций природопользования в массовом сознании народа использовались всевозможные ритуалы. Главным природоохранным механизмом в данных системах являлось экофильное сознание населения. Люди признавали за собой вину, изымая что-либо из природы. Это приводило к сознательной минимизации ресурсопотребления. Также создавались системы природоохраняемых территорий – всевозможных священных источников, скал, рощ (особенно характерных для лесотундры) и др. Тем самым формировался и оберегался своеобразный экологический каркас территории. Кроме того, у всех коренных народов Дальнего Востока действовали правила, регламентирующие интенсивность природопользования и его временную организацию. Так, у оленеводческих народов во время ежегодных сезонных перегонов оленьих стад различались участки, через которые проходили быстро (наиболее экологически уязвимые и трудно восстанавливаемые сообщества), и участки, где могли задерживаться на несколько дней для пастбы (более продуктивные и устойчивые ландшафты).

Запрещалось осуществлять лов рыбы во время нереста, охотиться на самок с детенышами и пр. В целом хозяйственная деятельность коренных народов характеризовалась комплексностью и выраженной сезонностью, была малозатратной и эффективной. Так, например, эскимосы зимой охотились на тюленей у полыней, весной – на морских зайцев с байдар, летом занимались рыбной ловлей, сбором птичьих яиц, кореньев, ягод. Селения большинства коренных народов Дальнего Востока размещались на экотонных (стыковых) участках ландшафтов, в местах концентрации не менее трех видов ресурсов – у берегов океана, озер, лагун, на стыке пресных и соленых вод и т.д. (Крупник И.И., 1989).

Нивхи имели зимние и летние жилища: летники располагались вблизи промыслов рыбы и морской охоты, зимники находились ближе к тайге (Народы России, 1994). Было запрещено громко разговаривать на водоемах, плавать по ним на лодках во время нереста. Сети разрешалось ставить только в море, а речную рыбу били острой (Кулебякин Е.В., 1989).

Таким образом, следует отметить, что важнейшим шагом в этногенезе коренных народов Севера «явился отказ от монокультурного природопользования и формирование сложного комплексного хозяйственного механизма, позволяющего быстро адаптироваться к резким изменениям природной среды» (Красовская Т.М., 1998).

В арктической зоне община в 50–100 чел., как правило, осваивала территорию не менее 500–750 км² промысловых угодий (Крупник И.И., 1989). Такая концентрация населения вполне соответствует экологической емкости северных экосистем, для которых нормальной является плотность населения не выше 1 чел./5 км².

Однако за многовековую историю рассматриваемых народов случались и экологические кризисы, вызываемые ростом численности населения, увеличением поголовья домашних северных оленей и усилением антропогенной нагрузки на природные экосистемы, что снижало продуктивность последних, влекло за собой их деградацию. Такие события зачастую приводили к военным столкновениям соседних народов в споре за угодья. Так, например, в XIII–XIV вв. усилившиеся эвены вытеснили юкагиров из их коренных мест обитания на восток, в бассейн р. Анадырь. Позже, в XVIII в., участились нападения чукчей на коряков и юкагиров и пр.

Тем не менее можно утверждать, что системы традиционного природопользования коренных народов Севера наиболее оптимально адаптированы к местным природным условиям, и опыт этих народов необходимо использовать при освоении данных территорий.

Несмотря на комплексность традиционного хозяйства КМН, все же условно можно определить их главную специализацию и уже на этой базе выделить следующие основные типы систем традиционного природопользования (традиционных этнокультурных ландшафтов) в пределах территорий российского Севера:

1. Культура морских охотников и рыболовов («береговые» чукчи, «оседлые» эвены, коряки, ительмены, эскимосы и др.).
2. Культура оленеводов тундры и лесотундры («континентальные» чукчи, ненцы, «оленные» эвенки, «кочевые» эвены и т.д.).
3. Культура охотников и рыболовов тайги (юкагиры, удэгейцы, «пешие» эвенки, орочи и т.д.).
4. Культура оленеводов тайги (ороки, тофалары, ханты, манси и пр.).
5. Культура скотоводов горных степей (теленгиты, тувинцы-тоджинцы и др.).

Природопользование в данном случае является более значимым фактором при формировании культурного ландшафта, традиций и всего ми-

ровозрения, нежели национальная принадлежность или язык. Так, например, среди чукчей отчетливо выделяются две субэтнические группы именно по фактору хозяйственной специализации: а) береговые чукчи – охотники на морского зверя и рыболовы; б) континентальные чукчи – оленеводы и охотники на пушного зверя. Подобное разделение существует у эвенов, эвенков и некоторых других народов.

Можно также упомянуть о трансформации менталитета русско-го старожильского населения этих территорий. Русскими переселенцами на севере Дальнего Востока, по словам Т.М. Красовской (1998), был повторен культурно-хозяйственный и социально-психологический тип поморов – русских, заселивших берега Белого и особенно Баренцева моря.

Таким образом, следует констатировать, что в суровых условиях российского Севера сформировались хоть и хрупкие, но достаточно стабильные и рационально функционирующие природно-антропогенные системы. Эти культурные ландшафты включают не только множество материальных «слоев» (природная основа, хозяйство, селенческая культура и т.д.), но и, что еще важнее, духовную составляющую, позволяющую за счет экофильности сознания населения поддерживать экосистемы в устойчивом, стабильном состоянии.

Традиционное природопользование коренных малочисленных народов Севера относится к фоновым экстенсивным формам хозяйствования (Рунова Т.Г. и др., 1993). Однако эпоха индустриализации ознаменовалась, в частности, освоением обширных пространств российского Севера и ростом эксплуатации его природных богатств. Освоение минеральных, лесных, биологических и прочих ресурсов этой территории обусловило приток пришлого населения с совершенно иным, нежели у местных жителей, менталитетом. Кроме того, в советский период утилитарность и материализм сознания были основной социально-общественной установкой, что в условиях северной природы имело значительные негативные последствия.

В таких условиях при увеличении численности (и плотности) населения в северных районах России экстенсивные методы ведения хозяйства, свойственные традиционному природопользованию, уже не могут удовлетворять общественным потребностям. Выходом из сложившейся ситуации может быть либо целенаправленное снижение численности населения этих территорий, что вполне возможно ввиду того, что большая часть пришлого населения здесь является «проточной», т.е. состоит из людей, приехавших на заработки и не связывающих с этой террито-

рией свою жизнь, либо внедрение новых форм производства, интенсификация хозяйства, что, по сути, означает отход от традиционного природопользования. В реальности оба этих подхода можно совместить, внедряя на конкретных территориальных единицах один или другой.

Кроме того, распространяющиеся (территориально) быстрыми темпами процессы индустриального освоения Крайнего Севера, особенно развитие добывающей промышленности, также уменьшают шансы традиционного природопользования на дальнейшее развитие. Для него в буквальном смысле остается все меньше места.

Но особенно большую негативную роль в судьбе традиционного природопользования, на наш взгляд, играют процессы социально-этнической интеграции и глобализации, наряду с распространением так называемой массовой техногенно-потребительской культуры, работающей на большой бизнес, который всячески ее поддерживает, на фоне деградации и, порой, отмирания духовно-экологической самобытной культуры этносов. В данном случае видятся такие последствия: потеря «корней» деформирует сознание и самосознание индивида, лишает его многовекового культурно-исторического опыта предков. Человек уже не принимает морально-этические нормы и принципы (в том числе относительно природопользования) своего этноса, хотя все еще может идентифицировать себя с ним.

Когда нет руководящих принципов, регламентирующих хозяйствование, а также внутренней установки на поддержание качества природной среды для благоприятного развития будущих поколений, ни о какой традиционности в природопользовании и устойчивости в развитии уже говорить не приходится.

Еще одним немаловажным следствием распространения техногенно-потребительской культуры является психологически обусловленный постоянно возрастающий уровень материальных потребностей населения. Современные представители этносов, системы природопользования которых еще недавно могли определяться как традиционные, не согласны уже довольствоваться тем необходимым, что может дать им природа. Им нужно новое, современное, модное. И вряд ли кто-либо вправе их за это винить. Напротив, повышение уровня жизни населения есть главная задача любого государства. Но рост потребностей (связанный с ценностно-психологическим фактором), особенно у населения, ведущего традиционное природопользование, приводит к наиболее серьезным экологическим последствиям, так как при сохранении форм хозяйствования (например кочевого оленевод-

ства) многократно увеличивается численность поголовья, что приводит к резкому усилению нагрузок на ландшафты, быстрой деградации и трансформации природных комплексов. Резюмируя сказанное, отметим, что традиционное природопользование возможно только при традиционных потребностях.

Пока еще большинство северных этносов поддерживают духовные, культурные, социальные и экономические связи со своими родовыми землями. Традиционные обычаи и законы отражают их привязанность к земле и ответственность за сохранение природы для будущих поколений. Поэтому земельные права, землепользование и рациональное освоение ресурсов остаются важнейшими вопросами для коренных народов. Несмотря на то, что законодательство РФ признает приоритетные права этносов на земли, являющиеся их традиционными местами обитания, а также на самоуправление коренных народов, существуют юридические противоречия, которые не позволяют интересам коренных этносов конкурировать с интересами крупной промышленности. Например, положения нового Земельного кодекса РФ (в соответствии с которыми земли могут передаваться гражданам РФ и их объединениям только на правах аренды или частной собственности) отменили действие Федерального закона «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации». Естественно, что коренные малочисленные народы не смогут оплачивать аренду своих промыслово-хозяйственных угодий, поскольку традиционное природопользование не является коммерческим и высокопродуктивным (Мирошник Н.В., 2007).

Компромисс между интересами коренных малочисленных народов, нуждающихся в предоставлении значительных территорий для нормального проживания, и интересами экономики страны, заключающимися в необходимости добычи природных ресурсов, может быть найден, и об этом свидетельствует зарубежный опыт. Примером может являться оформление земельных прав эскимосов и индейцев Северной Америки на Севере Канады и на Аляске.

Отношение власти к коренным народам должно от патернализма перейти к протекционизму, обеспечивающему приоритетность прав и интересов аборигенов, что приведет их к истинному равенству в отношениях с более мощными экономическими субъектами (Рянский Ф.Н., Середовских Б.А., 2006).

В качестве выводов из всего изложенного можно отметить следующее:

1. В условиях хрупкости, малой экологической емкости природной среды северных территорий России особенно актуальным и востребованным становится умение коренных народов жить в гармонии с природой. Рациональное природопользование в настоящее время является наиболее ценной стороной социального опыта коренных народов российского Севера. Этот опыт необходимо использовать при освоении пространств данного региона.

2. Необходимо формирование экофильного сознания у всего населения рассматриваемой территории, осуществляющего природопользование.

3. Следует снизить воздействие на природную среду региона за счет сокращения численности постоянного населения. Это возможно путем «вывода» пенсионеров на другие территории с более благоприятными условиями обитания (такой опыт уже имеется на Чукотке), более активного использования вахтового метода организации труда и применения правила «больше машин – меньше людей».

4. Для обеспечения самовосстановительных процессов в природе следует перейти на так называемое пульсирующее природопользование, подразумевающее использование ресурса и производства с некоторой периодичностью. При этом возможно периодическое перемещение производства в пространстве (это касается использования как биологических, так и минеральных ресурсов) (Красовская Т.М., 1998).

5. Необходимо юридическое решение вопроса о правах коренных малочисленных этносов на родовые земли.

6. Для поддержания экологической стабильности на севере страны необходимо сформировать целостный экологический каркас этой территории. Если его узлами выступают заповедники и другие ООПТ, то основными звеньями могут являться территории традиционного природопользования.

7. Необходимо рассмотреть возможности для развития на территориях Крайнего Севера рационального туристско-рекреационного хозяйства, основанного на регулируемом использовании природных и этнокультурных рекреационных ресурсов этого уникального региона.

Библиографический список

Красовская, Т.М. Культурный ландшафт районов Крайнего Севера России как основа устойчивого развития региона / Т.М. Красовская // Культурный ландшафт: вопросы теории и методологии исследования. – М.; Смоленск, 1998.

Крупник, И.И. Арктическая этноэкология: модели традиционного природопользования морских охотников и оленеводов Северной Евразии / В.И. Крупник. – М., 1989.

Кулебякин, Е.В. Экофильные тенденции в природопользовании у аборигенов Сибири и Дальнего Востока / Е.В. Кулебякин // Природа и география. – Владивосток, 1989.

Мирошник, Н.В. Традиционное природопользование на территории Югры: проблемы и перспективы развития / Н.В. Мирошник // Географические исследования в начале XXI века: материалы XVI научной конференции молодых географов Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 2007.

Народы России: энциклопедия / гл. ред. В.А. Тишков. – М., 1994.

Рунова, Т.Г. Территориальная организация природопользования / Т.Г. Рунова, И.Н. Волкова, Т.Г. Нефедова. – М., 1993.

Рянский, Ф.Н. Возможные пути коэволюции общества и природы в Средне-Обском регионе: естественные предпосылки и общественные последствия. / Ф.Н. Рянский, Б.А. Середовских // Трансформация социально-экономического пространства и перспективы устойчивого развития России: материалы международной научной конференции. – Барнаул, 2006.

Об общих принципах организации общин коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации: Закон Российской Федерации от 20 июля 2000 г. №104-ФЗ.

О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации: Закон Российской Федерации от 7 мая 2001 г. №49-ФЗ: принят ГД ФС РФ 04.04.2001 г.

О концепции государственной поддержки экономического и социального развития районов Севера: Постановление Правительства РФ от 07.03.2000 г. №198.

О Федеральной целевой программе «Экономическое и социальное развитие коренных малочисленных народов Севера до 2011 года»: Постановление Правительства РФ от 27.07.2001 г. №564: ред. от 06.06.2002 г.

О квотах на вылов (добычу) водных биологических ресурсов: Постановление Правительства РФ от 20.11.2003 г. №704: ред. от 23.01.2004 г., с изм. от 02.06.2004 г.

Об утверждении правил добыwania объектов животного мира, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 6 января 1997 г. №13: в ред. Постановления Правительства РФ от 24.04.2003 г. №240.

Об утверждении правил отпуска древесины на корню в лесах Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 1 июня 1998 г. №551: в ред. Постановления Правительства РФ от 24.09.2002 г. №700.

О реформировании системы государственной поддержки районов Севера: Постановление Правительства РФ от 31 декабря 1997 г. №1664.

А.Г. Егоров, Н.А. Егорова

Кемеровский государственный университет

КРАПИВИНСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ: ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ОСВОЕНИЯ

В системе факторов, воздействующих на природные системы и вызывающих антропогенную трансформацию биогеоценозов, определенное место занимает рекреационное использование ландшафтов. Проблема сохранения рекреационных ландшафтов в последние годы приобретает все большую актуальность. Отчетливо прослеживается тенденция увеличения числа отдыхающих в природных условиях в пределах регионов проживания. В этом случае резко возрастают антропогенные нагрузки на природные комплексы предприятий отдыха регионального и местного значения.

Организация отдыха и оздоровления населения в условиях Кемеровской области имеет ряд сложностей экологического характера. В сравнении с административными областями Сибирского округа Кузбасс отличается высокой концентрацией промышленных предприятий на небольшой территории. Здесь же наблюдается высокая плотность населения. В пределах межгорной Кузнецкой котловины проживает 70% населения, средняя величина плотности – около 50 чел./км², а в отдельных административных районах – до 85 чел./км².

В Кузбассе отмечается общая для всех регионов страны закономерность ландшафтной избирательности в местах массового отдыха. Преобладающее количество (около 87%) территорий для отдыха приурочено к водным объектам всех типов. Перспективной для рекреационного освоения в условиях Кемеровской области является территория сооружаемого водохранилища на Томи. Возникновение нового водного объекта привлечет большие группы отдыхающих на его побережья. Будут

осваиваться рекреационные ресурсы акватории и береговой полосы для всех форм отдыха населения. После ввода в эксплуатацию водохранилище станет ядром новой рекреационной системы Кузбасса.

Крапивинский гидроузел с водохранилищем как самостоятельный географический объект возводится в среднем течении р. Томи на территории Кемеровской области в 108 км выше Кемерово. Верхняя часть водохранилища в 67 км ниже Новокузнецка. Долина Томи в пределах чаши водохранилища характеризуется глубоким врезом и преимущественно крутыми, часто обрывистыми берегами, сложенными скальными либо разрушенными скальными породами. Ширина водохранилища изменяется от 1,5 до 14 км, длина 158 км, площадь зеркала при нормальном подпорном уровне 670 км². Общая протяженность береговой линии 590 км.

Функциональное назначение Крапивинского водохранилища по номенклатурной рубрикации имеет шифр ВЭАНО (В – водоснабжение, Э – гидроэнергетика, А – аккумуляция, Н – борьба с наводнениями, О – отдых (Водохранилища мира, 1979).

В связи с формированием новых социально-экономических условий в России практические формы природопользования претерпели ряд изменений. Но основные концептуальные подходы к проблеме водопользования в Кузбассе остались прежними. Главные положения структурной организации водопользования и водопотребления с учетом современного хозяйственного использования природных ресурсов и экологических требований к проекту гидроузла закреплены в Федеральной целевой программе «Коренное улучшение водохозяйственной и экологической обстановки в бассейне р. Томи» (1998). В программе определены основные задачи научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ, направленные на решение целого ряда экологических проблем, связанных со строительством и эксплуатацией Крапивинского гидроузла, в том числе и решение вопросов, поставленных государственной экологической экспертизой и общественными экспертными заключениями (Сводное..., 1997).

В ноябре 1999 г. Министерство природных ресурсов Российской Федерации принимает решение о проведении научных исследований в бассейне Томи для оценки состояния водных ресурсов и перспектив водообеспечения в условиях развития промышленного производства в Кузбассе. В рамках реализации этого решения рассматривается вопрос о завершении строительства гидроузла. Критически пересматривается технический проект водохранилища и ставится задача дополнительной проработки проектной документации в соответствии с современными

подходами к решению экологических проблем. В 2000–2001 гг. осуществляются исследования по оценке воздействия Крапивинского гидроузла на почвы, растительность и животный мир региона для очередной экологической экспертизы раздела проекта «Охрана окружающей среды».

В апреле 2002 г. принят Закон Кемеровской области №21-ОЗ «О региональной целевой программе “Экология и природные ресурсы Кемеровской области на 2002–2004 гг.”». В рамках подпрограммы «Рациональное использование, восстановление и охрана водных объектов» этап 2004 г. предусматривал проведение научно-практических работ по уточнению «ТЭО продолжения строительства Крапивинского гидроузла на р. Томи (Современная оценка социально-экологического и экономического значения строительства)». Результаты работы должны составить основу для принятия новых проектных решений в соответствии с требованиями экологических экспертиз и региональными задачами по охране окружающей среды.

При строительстве гидротехнических сооружений на реках, являющихся основным водосточником региона, возникает реальная опасность загрязнения бактериальными массами, среди которых особое значение принадлежит бактериям кишечной группы (БКГ). Основная причина их роста – значительные объемы бытовых и хозяйственных стоков, насыщенных продуктами жизнедеятельности человека и животных.

Особый вклад в увеличение количественного состава микробов р. Томи вносят промышленные города юга области (Бородин К.А., 1974). Установлены высокие значения коли-индекса Томи в летне-осенний период года, являющегося маркером фекального загрязнения водосточника (Биргер М.О., 1982). По данным ГЦСЭН Новокузнецка, за период с 1991 по 2000 г. значения коли-индекса составили 23800–238000. Сниженные значения коли-индекса зарегистрированы в зимний период. В результате самоочищения в летний период, когда деятельность микроорганизмов-деструкторов, органотрофов максимальна, в среднем течении вода Томи становится чище и содержит допустимые количества БКГ. При взятии проб ниже промышленных городов Междуреченск и Новокузнецк в летний период наблюдались высокие значения коли-индекса. Следовательно, водообмен за счет бокового притока и процессы самоочищения ведут к снижению общего бактериального числа и коли-индекса в среднем течении реки.

При проектном объеме 11,7 км³ и водообмене 2,5–2,7 раза в год доля притоков составляет более 70% в водном балансе проектного водоема. Все правобережные притоки формируются в верховьях Кузнецкого

Алатау в пределах территории заповедника. До границ строящегося водохранилища они протекают в пределах заповедника, в его буферной зоне и в водоохранной зоне. Антропогенным нагрузкам правобережные притоки не подвергаются, населенные пункты отсутствуют. Притоки левого берега протекают по лесостепной территории области. Здесь развито сельскохозяйственное производство и расположены населенные пункты. Более того, в соответствии с техническим проектом водохранилища именно в устьевой части левобережных притоков планируется организация четырех рекреационных зон, включающих сеть предприятий стационарного отдыха.

Учитывая этот факт, на стадии строительства Крапивинского гидроузла необходимо определить вклад левобережных притоков в общий бактериальный и энтерофон будущего водохранилища.

В летне-осенний период 2000 и 2004 гг. проведен анализ воды водоемов различных типов водообмена: проточные водоемы – Томь (Холодный плес), левобережные притоки (реки Мунгат, Бунгарап, Ажendarка), полупроточный водоем (Ажendarовский затон) на общую бактериальную и БКГ контаминацию. Для оценки процессов самоочищения изучался количественный состав аммонификаторов, использующих органические формы азота и углерода.

Численность гетеротрофов и споровиков представлена в таблице 1. Обнаружена тенденция увеличения количественного состава изучаемых групп в 2004 г. Максимальное число гетеротрофов наблюдалось в пробах воды из Ажendarовского затона – $36,75 \pm 0,75$ млн КОЕ/л в 2000 г. и р. Ажendarки – $59,35 \pm 1,84$ млн КОЕ/л в 2004 г. Минимальное количество гетеротрофов обнаружено в пробах, отобранных из р. Бунгарап, что составляло $11,73 \pm 0,21$ и $15,98 \pm 0,34$ млн КОЕ/л в 2000 и 2004 гг. соответственно.

Таблица 1

Численность гетеротрофов и спорообразующих бактерий, выявленных при обследовании Томи и ее левобережных притоков в 2000 и 2004 гг.

№ образцов	Гетеротрофы (млн КОЕ/л)		Споровики (тыс. КОЕ/л)	
	2000 г.	2004 г.	2000 г.	2004 г.
1	$25,45 \pm 2,4$	$39,45 \pm 7,85$	$3500,01 \pm 240,05$	$3000,98 \pm 231,07$
2	$11,73 \pm 0,21$	$15,98 \pm 0,34$	$1800,02 \pm 282,21$	$2300,12 \pm 271,01$

№ образцов	Гетеротрофы (млн КОЕ/л)		Споровики (тыс. КОЕ/л)	
	2000 г.	2004 г.	2000 г.	2004 г.
4	36,75±0,75	44,91±1,25	2000,25±375,06	2000,57±300,01
5	30,64±0,5	59,35±1,84	1000,54±124,5	1000,75±98,75
Досто- верность (p)	1-2<0,01	2-5<0,01; $3_{2000}-3_{2004}<0,05$; $5_{2000}-5_{2004}<0,05$	1-5<0,05	1-5<0,05

Примечание: 1 – р. Тоть (Холодный плес); 2 – р. Бунгареп (2 км от устья); 3 – р. Мунгат (3 км ниже с. Арсеново); 4 – Ажендаровский затон; 5 – р. Ажендарка

Обнаружено достоверное ($p<0,05$) увеличение гетеротрофов в 2004 г. по сравнению с 2000 г. в пробах из рек Мунгат и Ажендарка, что составило 22,0±0,76, 43,51±1,07 и 30,64±0,5, 59,35±1,84 млн КОЕ/л соответственно.

Численность спорообразующих форм бактерий в 2000 и 2004 гг. была повышенной в р. Тоть и составляла 3500,01±240,05 и 3000,98±231,07 тыс. КОЕ/л. Минимальное их количество зарегистрировано в р. Ажендарке: 1000,54±124,5 и 1000,75±98,75 тыс. КОЕ/л. Получены достоверные отличия ($p<0,05$) количественного состава споровиков, выявленных из рек Тоть и Ажендарка.

Результаты, представленные в таблице 1, свидетельствуют о постоянном бактериальном загрязнении Тоти как в 2000, так и в 2004 г., обусловленном разными видами хозяйственной деятельности, прежде всего сбросом в реку промышленных, шахтных, хозяйственно-бытовых сточных вод ниже створа Новокузнецка и Междуреченска, являющихся крупными центрами металлургической и горной промышленности.

Рост численности гетеротрофов в р. Ажендарка связан с расселением бобровых семей в среднем течении реки. Это привело к увеличению биогенных аминов в ее водах, являющихся субстратом для гетеротрофных форм бактерий.

К гетеротрофам принадлежат и группы аммонифицирующих бактерий, численность которых увеличивается при значительном поступлении органики в водоемы. Органические формы азота, являющиеся субстратом для роста и развития аммонификаторов, попадают в водоемы

в паводковые, ливневые периоды, смываясь с поверхности побережий. Выявлена тенденция увеличения аммонифицирующих форм бактерий в 2004 г. во всех исследуемых водоемах (табл. 2).

Таблица 2

Численность аммонифицирующих и нитрифицирующих бактерий, выявленных при обследовании Томи и ее левобережных притоков в 2000 и 2004 гг.

№ образцов	Аммонификаторы (млн КОЕ/л)		Нитрификаторы (млн КОЕ/л)	
	2000 г.	2004 г.	2000 г.	2004 г.
1	25,45±2,4	39,45±7,85	0,03±0,001	0,03±0,0002
2	11,73±0,21	15,98±0,34	0,04±0,001	0,025±0,0008
3	22,0±0,76	43,51±1,07	0,01±0,001	0,009±0,000
4	36,75±0,75	44,91±1,25	0,02±0,004	0,025±0,001
5	30,64±0,5	59,35±1,84	1,20±0,92	1,61±0,89
Досто- верность (р)	1-2<0,01; 2-4<0,01	2-4<0,01; 2-5<0,05	3-5<0,05	3-5<0,05

Примечание: 1 – р. Томь (Холодный плес); 2 – р. Бунгарап (2 км от устья); 3 – р. Мунгат (3 км ниже с. Арсеново); 4 – Ажендаровский затон; 5 – р. Ажендарка

В 2000 г. наибольшее содержание аммонификаторов регистрировалось в Ажендаровском затоне и р. Ажендарке, оно составляло 36,75±0,75 и 30,64±0,5 млн КОЕ/л соответственно, а наименьшее обнаружено в р. Бунгарап, являющейся самой чистой из всех исследуемых водоемов, так как на всем ее протяжении отсутствуют населенные пункты. Из-за удаленности от населенных пунктов водоохранная зона реки не эксплуатируется никакими видами деятельности. Следовательно, этот приток Томи можно считать «эталонным» – чистым в экологическом отношении, о чем свидетельствует показатель достоверности. Суммируя результаты, полученные в 2000 г., можно сделать заключение о том, что самой чистой рекой оказалась Бунгарап, а наиболее загрязненными – Томь и Ажендаровский затон.

В 2004 г. тенденция не изменилась. Во всех исследуемых водоемах увеличилась численность аммонификаторов (см. табл. 2). Наибольшее

их количество регистрировалось в р. Ажендарке – $59,35 \pm 1,84$ млн КОЕ/л и Ажендаровском затоне – $44,91 \pm 1,25$ млн КОЕ/л, а наименьшее – в воде р. Бунгарап, что составляло $15,98 \pm 0,34$ млн КОЕ/л. В Томи и ее притоке, р. Мунгат, численность аммонификаторов колебалась в пределах от $39,45 \pm 7,85$ до $43,51 \pm 1,07$ млн КОЕ/л.

Для определения способности водоема к самоочищению необходимо выявить общее количество нитрифицирующих бактерий, которые осуществляют процесс расщепления органических азотсодержащих веществ до простых водорастворимых соединений азота – окислов. Оксиды частично усваиваются низшими водными растениями и выносятся с течением, что способствует очищению водоема.

Нами установлено максимальное содержание нитрификаторов в р. Ажендарке в 2000 и 2004 гг., оно составляло $1,20 \pm 0,92$ и $1,61 \pm 0,89$ млн КОЕ/л. Результаты указывают на улучшение потенциала самоочищения реки. Получены достоверные различия в численности этих бактерий в водах рек Ажендарка и Бунгарап ($0,01 \pm 0,001$ и $0,009 \pm 0,000$ млн КОЕ/л). В реках Томь, Мунгат и в Ажендаровском затоне численность нитрифицирующих бактерий в 2000 г. составляла $0,03 \pm 0,001$; $0,01 \pm 0,001$ и $0,02 \pm 0,004$ млн КОЕ/л, а в 2004 г. – $0,03 \pm 0,002$; $0,009 \pm 0,000$ и $0,025 \pm 0,001$ млн КОЕ/л, т.е. практически не менялась.

Следует пояснить, что р. Ажендарка впадает в Ажендаровский затон, который расположен на Томи. Снижение численности нитрификаторов в Ажендаровском затоне обусловлено прежде всего резкой сменой температур. В мелководном затоне вода теплее, чем в Ажендарке, и практически не смешивается в центральной части, где осуществлялся забор проб, с водами Томи. К тому же вода в затоне подкислена.

Повышенная температура и подкисление вод затона губительно сказываются на численности нитрификаторов, большинство из которых являются психрофильными бактериями, жизнедеятельность которых осуществляется в условиях нормальной или слабощелочной кислотности среды.

Численность БКГ во всех водоемах увеличилась в среднем вдвое в 2004 г. (табл. 3). В 2000 г. самое высокое содержание БКГ зарегистрировано в Томи и Ажендаровском затоне, оно составило соответственно $2,15 \pm 0,15$ и $1,7 \pm 0,2$ млн КОЕ/л. Минимальные значения этого показателя обнаружены в реках Мунгат и Ажендарка: $0,15 \pm 0,01$ и $0,14 \pm 0,006$ млн КОЕ/л соответственно. В р. Бунгарап численность БКГ составляла $0,98 \pm 0,02$ млн КОЕ/л. Выявлены достоверные отличия в численности БКГ в водах Томи и Мугата ($1-3 < 0,01$), Ажендарки ($1-5 < 0,05$).

Таблица 3

Численность кишечных бактерий, значения коли-титра и коли-индекса, выявленные при обследовании Томи и ее левобережных притоков в 2000 и 2004 гг.

№ образцов	БКГ (млн КОЕ/л)		Коли-титр		Коли-индекс	
	2000 г.	2004 г.	2000 г.	2004 г.	2000 г.	2004 г.
1	2,15±0,15	4,25±0,28	23800	23800	0,04	0,04
2	0,98±0,02	1,2±0,89	920	900	1,1	1,0
3	0,15±0,01	0,29±0,09	230	950	4,3	4,2
4	1,7±0,2	3,48±0,92	9600	9600	0,1	0,1
5	0,14±0,006	0,16±0,01	230	230	4,3	4,3
Досто- верность (p)	1-3<0,01; 1-5<0,05	1-3<0,01; 1-5<0,01; 2-5<0,05; $1_{2000}-1_{2004}<0,05$	—	—	—	—

Примечание: 1 – р. Томь (Холодный плес); 2 – р. Бунгарап (2 км от устья); 3 – р. Мунгат (3 км ниже с. Арсеново); 4 – Ажендаровский затон; 5 – р. Ажендарка

В 2004 г. сохранилась эта же тенденция. Значительное количество БКГ зарегистрировано в Томи (4,25±0,28 млн КОЕ/л), чуть меньше – в Ажендаровском затоне (3,48±0,92 млн КОЕ/л). В реках Мунгат и Ажендарка численность БКГ была минимальной и составляла 0,29±0,09 и 0,16±0,01 млн КОЕ/л, а в р. Бунгарап – 1,2±0,89. Обнаружено достоверное увеличение БКГ в Томи в 2004 г. по сравнению с 2000 г. Идентифицированы различия этого показателя в водах рек Томь, Мунгат и Ажендарка, а также выявлено достоверное увеличение БКГ в р. Бунгарап по сравнению с р. Ажендаркой.

Для оценки качества воды в исследуемых водоемах использовались санитарно значимые показатели – коли-титр и коли-индекс, значения которых приведены в таблице 3. Наиболее чистыми водоемами являются реки Мунгат и Ажендарка как в 2000, так и в 2004 г. Полученные данные согласуются с численностью БКГ, которая была минимальной по сравнению с пробами из других водоемов. Относительно чистой оказалась вода в р. Бунгарап, хотя значение коли-индекса увеличилось до 1,1 в 2000 г. и 1,0 в 2004 г.

В ходе исследования стало очевидным, что на снижение БКГ положительно влияет скорость течения. Так, Ажendarка и Мунгат – мелководные реки, характеризующиеся самой высокой скоростью течения (4–4,5 м/сек), скорость течения Томи в районе забора проб составляет 2,6 м/сек, р. Бунгарап характеризуется самой низкой скоростью, а в Ажendarовском затоне движение воды отсутствует.

Анализ видового состава БКГ показал присутствие их индикаторных форм: *Escherichia*, *Enterococcus* и *Salmonella* (табл. 4).

Таблица 4

Основные биохимические свойства БКГ в пробах воды в 2000 г.

№ образцов	Родовое название	Окраска по Грамму	Использование лактозы	Образование индола
1	<i>Escherichia</i>	-	+	+
	<i>Salmonella</i>	-	+	+
	<i>Enterococcus</i>	+	-	-
2	<i>Escherichia</i>	-	-	-
	<i>Salmonella</i>	-	-	-
3	<i>Escherichia</i>	-	+	+
	<i>Salmonella</i>	-	-	-
	<i>Enterococcus</i>	+	-	-
4	<i>Escherichia</i>	-	-	+
	<i>Salmonella</i>	-	-	+
	<i>Enterococcus</i>	+	-	-
5	<i>Escherichia</i>	-	-	-

Примечание: 1 – р. Томь (Холодный плес); 2 – р. Бунгарап (2 км от устья); 3 – р. Мунгат (3 км ниже с. Арсеново); 4 – Ажendarовский затон; 5 – р. Ажendarка

В тесте с лактозой определено свежее фекальное загрязнение воды Томи. Воды р. Мунгат и Ажendarовского затона характеризуются старым фекальным загрязнением. Только в пробах, забранных из рек Ажendarка и Бунгарап, фекальное загрязнение отсутствует.

В 2004 г. получены сходные результаты. Единственное отличие – появление свежего фекального загрязнения в пробах воды из р. Мунгат (табл. 5).

Таблица 5

Основные биохимические свойства БКГ в пробах воды в 2004 г.

Род	Окраска по Граму	Использование лактозы	Образование индола
<i>Escherichia</i>	-	+	+
<i>Salmonella</i>	-	+	+
<i>Enterococcus</i>	+	-	-
<i>Escherichia</i>	-	-	-
<i>Salmonella</i>	-	-	-
<i>Escherichia</i>	-	-	+
<i>Salmonella</i>	-	-	-
<i>Enterococcus</i>	+	-	-
<i>Escherichia</i>	-	-	+
<i>Salmonella</i>	-	-	+
<i>Enterococcus</i>	+	-	-
<i>Escherichia</i>	-	-	-

Примечание: 1 – р. Томь (Холодный плес); 2 – р. Бунгарап (2 км от устья); 3 – р. Мунгат (3 км ниже д. Арсеново); 4 – Ажендаровский затон; 5 – р. Ажендарка

Экспериментально показано, что в р. Ажендарке в исследуемые годы присутствуют только бактерии *Escherichia* – резидентные кишечные формы, поступающие в водоем от других представителей биоты (насекомых, земноводных, птиц и млекопитающих). В пробах из р. Бунгарап выделены представители двух родов.

Появление сальмонелл (незначительное количество), по нашему мнению, обусловлено гнездованием водоплавающих перелетных птиц, из кишечника которых достаточно часто высеваются эти бактерии.

Для оценки самоочищающей функции водоема от фекальных масс использован *Lg* отношения нитрификаторов к аммонификаторам. По нашему мнению, этот показатель отражает интенсивность разложения аммиака, образования водорастворимых нитритов и нитратов, т.е. одного из заключительных этапов разложения азотсодержащих органических веществ. Во всех пробах нитрификация была угнетена. Максимальные отрицательные значения обнаружены в пробах из р. Мунгат, Аженда-

ровского залива и р. Томи (рис. 1). В пробах воды из рек Бунгаап и Ажendarка значения этого показателя повышаются. Однако ни в одной из проб численность нитрификаторов не была эквивалентной численности аммонификаторов. Зарегистрировано «запаздывание» нитрификации. Это явление обусловлено биохимическими особенностями нитрификаторов и экологическим состоянием среды, в которой они определяются. Биохимическая особенность – организация энергетического обмена нитрификаторов. Эти бактерии относятся к хемолитоавтотрофам, источниками для них является CO_2 , а азота – NH_3 . К тому же рост и развитие данной группы бактерий происходят при 25–30 °С и в узком диапазоне pH – 7,5–8,0. Общеизвестно, что в присутствии достаточного количества органики отмечается значительное снижение численности нитрификаторов, в то время как численность гетеротрофных бактерий может быть большой, что и наблюдалось в исследовании.

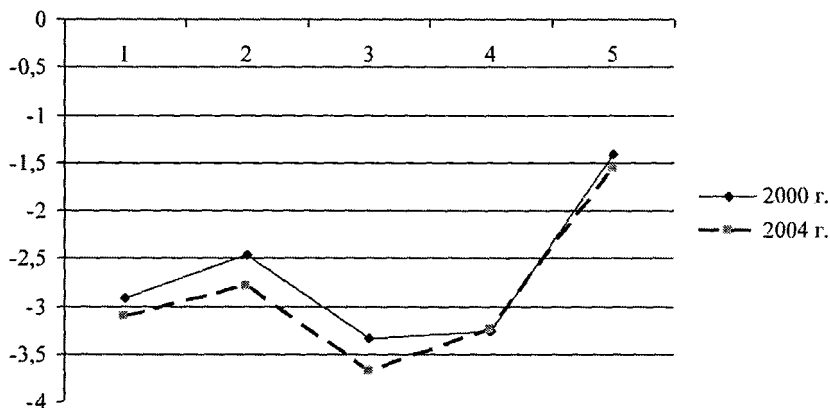


Рис. 1. Логарифм отношения нитрификаторов к аммонификаторам:
1 – р. Томи (Холодный плес); 2 – р. Бунгаап (2 км от устья); 3 – р. Мунгат (3 км ниже д. Арсеново); 4 – Ажendarовский затон; 5 – р. Ажendarка

Из числа определяемых нами групп бактерий все, за исключением нитрификаторов, являются гетеротрофами. Их рост и развитие не требуют узкого диапазона pH, они развиваются в широком диапазоне – от 4,0 до 9,0.

Суммируя результаты проведенных исследований, можно заключить, что качество воды левобережных притоков не является лимитирующим фактором для организации рекреационной деятельности и размещения

объектов стационарного отдыха на берегах будущего водохранилища. Более того, все притоки характеризуются стабильным потенциалом самоочищения.

Как уже отмечалось, по комплексу признаков главных функций строящегося водохранилища определяется как объект рекреационного назначения (Водохранилища..., 1979; Коренное..., 1998). С этих позиций перспективное планирование рекреационных мероприятий на водохранилище является актуальной задачей.

Из опыта использования прибрежных рекреационных систем известно, что максимальные антропогенные нагрузки испытывают водохранные зоны (Косариков А.Н., 2004; Жердев В.Н., Зязина Т.В., 2004). В соответствии с природоохранным законодательством Российской Федерации ландшафты водохранных зон имеют охранный статус и рассматриваются как территории с особым режимом природопользования. К хозяйственному использованию растительных группировок водохранных зон применяются особые требования и регламентирующие правила, обеспечивающие выполнение основного функционального назначения – сохранение водного баланса и гидрологического режима, улучшение санитарного состояния, выполнение противозерозионной и берегоукрепляющей роли (Косариков А.Н., 2004).

Рассматривая возможность сочетания различных вариантов использования прибрежных территорий, следует отметить, что рекреационная деятельность, водохранные и санитарно-гигиенические функции лесов не находятся в конкурентных либо альтернативных видах взаимоотношений (Шейнгауз А.С., Сапожников А.П., 1989). Следовательно, здесь возможна организация полифункционального использования лесов. Более того, совершенно очевидно, что сведение природоохранных мероприятий на рекреационных территориях к запретительным актам далеко не во всех случаях оправдано как по правовым, так и по социально-экономическим соображениям (Егорова М.А., Егоров А.Г., 2005).

Негативные последствия рекреационной деятельности для растительных сообществ зависят от вида отдыха, числа отдыхающих и времени использования территории (Тарасов А.И., 1980). Поэтому существуют базовые показатели: допустимая рекреационная нагрузка и определяемая на ее основе допустимая экологическая емкость рекреационного выдела. Определение рекреационной емкости того или иного участка и интегрированная экстраполяция на всю территорию – основной этап количественной оценки рекреационных ресурсов.

Растительные сообщества береговой полосы строящегося водохранилища в настоящее время не испытывают рекреационных нагрузок.

Изучение рекреационной трансформации растительного покрова, определение предельно допустимых нагрузок и расчет емкости потенциальных рекреационных территорий возможны здесь только путем экспериментального моделирования рекреационной деятельности.

В основу экспериментального моделирования летней рекреационной деятельности положены методические указания Н.Л. Горбачевской и В.Г. Линник (1978) по определению устойчивости травянистого и почвенного покрова к вытаптыванию. Специфика методики заключается в том, что на одном экспериментальном участке имеется возможность моделировать различные режимы интенсивности воздействия: двухдневный (воскресный), использование по типу *week-end* (Меллума А.Ж., Рунгуле Р.Х., Эмсис И.В., 1982) или *sat-sun* (Рогова Т.В., 1976), ежедневный – стационарный и смешанный – воскресный совместно с ежедневным видом использования. Экспериментальные нагрузки для березового злаково-разнотравного леса и пихтово-осинового леса моделировались в диапазоне 10, 15, 25 и 40 чел. час/га. В осиново-пихтовом лесу – 3, 6, 10, 15 чел. час/га. Нанесение нагрузок в луговом сообществе проведено на пяти трансектах. Опытным трансектам соответствовали нагрузки, равные 15, 25, 40, 60 и 120 чел. час/га. Выбор диапазона моделируемых нагрузок обусловлен анализом литературных источников и собственных материалов предварительных исследований. Наблюдения за состоянием растительного покрова проводились в течение трех лет воздействия и трех лет восстановления после снятия моделируемых рекреационных нагрузок.

С позиций лесорастительного районирования горных территорий Сибири преобладающая часть Кемеровской области относится к Салаиро-Западнокузнецкой котловинно-горной лесорастительной провинции пихтовых лесов, входящей в состав Алтае-Саянской лесорастительной области. Исследуемые растительные сообщества входят в состав Салаиро-Западнокузнецкого округа черневых пихтовых и осиновых лесов (Типы..., 1980).

По левому берегу господствующее положение занимает лесостепь. Березовые перелески чередуются с суходольными лугами, а плоские вершины водоразделов и пологие склоны заняты пашнями и залежами разного возраста.

Фитоценотический облик территории среднего течения Томи в границах проектной прибрежной полосы водохранилища формируют смешанные леса с большим участием мелколиственных пород. Незначи-

тельную часть площади занимают пахотные угодья сельскохозяйственного производства и луговые сообщества. Среди лесов преобладают осиново-пихтовые и пихтово-осиновые насаждения. Менее 1% площади водоохраной зоны приходится на сосновые леса. Луговая растительность занимает менее 4,5% площади (табл. 6).

Таблица 6

Распределение растительности в водоохранной зоне
Крапивинского водохранилища

Типы растительности	Площадь, тыс. га	Соотношение в % к общей площади
Леса (всего), в том числе:	88,51	89,5
осиново-пихтовые высокотравные леса	32,34	32,7
осиново-пихтовые крупнотравно- папоротниковые леса	2,76	2,8
осиново-пихтовые страусниковые леса	1,28	1,3
осиново-пихтовые вейнико- зеленомошные леса	0,19	0,2
пихтово-осиновые высокотравные леса	34,81	35,2
пихтово-осиновые страусниковые леса	4,05	4,1
пихтово-осиновые крупнотравно- папоротниковые леса	2,07	2,1
березовые злаково- разнотравные леса	8,49	8,6
березовые орляково- разнотравные леса	1,68	1,7
сосновые осочково- разнотравные леса	0,79	0,8
Луга	4,25	4,3
Прочие (пашни, залежи)	6,13	6,2
Всего	98,89	100

Первичная оценка рекреационных ресурсов строящегося водохранилища приведена в Проекте планировки Среднетомского промышленного района, разработанном институтом «Мосгипрогор». Прогнозные ландшафтно-эстетические свойства сооружаемого водохранилища признаны очень благоприятными для рекреации.

Особенностью пейзажей водохранилища является их разнообразие, обусловленное многоплановостью горизонтальной и вертикальной структуры берегов. В объемной перспективе основная ось водохранилища расчленяется на восемь линий восприятия пейзажа. Контрастные ландшафты горно-таежного правобережья и спокойное холмистое, местами остепненное левобережье в сочетании с визуально расчлененной акваторией создают высокую степень пейзажного разнообразия. Климатические, геоморфологические, почвенно-растительные и гидрологические условия благоприятны для развития летнего отдыха у водоема. Район богат утилитарными ресурсами рекреации (грибы, ягоды, лекарственные растения). После завершения строительства водохранилище Крапивинского гидроузла будет формировать ядро территориальной рекреационной системы.

Проектом гидроузла определены организационно-планировочные мероприятия по размещению и обустройству предприятий отдыха на побережье водохранилища. Всего на водохранилище выделено шесть районов для организации отдыха общей площадью 7645 га. Планируется создание мест для одновременного приема 81 тыс. отдыхающих и 10,7 тыс. чел. обслуживающего персонала. Размеры районов учитывают необходимость наличия буферных зон, обеспечивающих соблюдение регламентационных режимов охраны природы.

Вместе с тем в качестве основных ограничений развития отдыха на водохранилище в проекте заложены признаки, не связанные с оценкой рекреационной устойчивости ландшафтных выделов.

В ряду определяющих, или лимитирующих, факторов рассматриваются транспортная доступность и ограниченность возможностей развития зимнего отдыха на акватории (рыбная ловля, зимние виды спорта). Пространственная локализация районов сезонного отдыха рассматривалась в проекте даже с позиций сосредоточенности акустических и воздушных движений. При выборе мест размещения объектов отдыха учитывались вероятность локального загрязнения воды остатками древесной растительности в первые годы существования

водохранилища и возможное неблагополучие района гидроузла по клещевому энцефалиту.

Предельно допустимые нагрузки на разные типы рекреационных угодий в период предпроектных исследований не определялись. Прогноз объема рекреационного лесопользования (Тарасов А.И., 1986) и человековместимости отдельных районов для отдыха проведен на основании теоретических расчетов.

Результаты анализа изменений фитоценологических показателей преобладающих в районе гидроузла растительных сообществ в процессе воздействия моделируемых нагрузок и в ходе восстановления позволили определить границы устойчивости исследованных фитоценозов, сопоставить их с имеющимися литературными сведениями в аналогичных типах растительности и экстраполировать на территорию проектной водоохранной зоны. Расчет предельно допустимых нагрузок проведен с учетом коэффициента коррекции на длительность использования в сторону снижения абсолютных показателей.

Предельные рекреационные нагрузки в осиново-пихтовых насаждениях не должны превышать 7 чел. час/га при ежедневном сезонном использовании. Пихтово-осиновые насаждения исследованного района оказались самыми чувствительными сообществами к влиянию рекреационных нагрузок. Рекреационная устойчивость пихтово-осиновых лесов определяется границей 3 чел. час/га. Предельно допустимой для березовых лесов является нагрузка 15 чел. час/га, даже при условии длительного режима использования.

Наиболее устойчивыми из всех исследованных растительных группировок оказались луговые сообщества со злаковой основой травостоя. Изучение динамики процессов дигрессии луговых сообществ и восстановительных смен позволило определить границы устойчивого функционирования и величину предельного уровня рекреационного воздействия – 28 чел. час/га.

На основании величин предельно допустимых нагрузок проведены расчеты предельно допустимой рекреационной емкости ландшафтных выделов в пределах двухкилометровой полосы водоохранной зоны проектируемого водохранилища (табл. 7). Расчет сделан на основании рекомендаций Д.П. Никитина и Ю.В. Новикова (1986) с учетом константы пересчета, включающей показатель сменности в использовании рекреационных выделов.

Таблица 7

Показатели предельных величин рекреационного использования

Тип растительности	Допустимая нагрузка, чел. час/га	Допустимая плотность, чел./га
Осиново-пихтовые леса	3	7,5
Пихтово-осиновые леса	7	17,5
Березовые леса	15	37,5
Луговые сообщества	28	70

Сравнение рекомендаций проекта по пространственному размещению и границам проектируемых зон отдыха и результаты зонирования водоохраной территории по показателям устойчивости сообществ к рекреационным нагрузкам свидетельствуют о том, что в большинстве случаев проектные участки для организации стационарного отдыха совпадают с участками водоохранной зоны, где отмечается минимальная прогнозная устойчивость сообществ береговой полосы. В связи с этим на этапе доработки ТЭО необходимо учесть прогнозные показатели устойчивости природных комплексов к рекреационным нагрузкам и откорректировать проектные решения по размещению зон отдыха на водохранилище.

Библиографический список

Биргер, М.О. Справочник по микробиологии и вирусологии / М.О. Биргер. – М., 1982.

Бородин, К.А. Прогнозирование санитарного состояния р. Томи в связи с разработкой схемы ее комплексного использования и охраны: дис. ... д-ра мед. наук / К.А. Бородин. – Омск, 1974.

Водохранилища мира. – М., 1979.

Горбачевская, Н.Л. Методика экспериментального определения устойчивости травяного и почвенного покрова к вытаптыванию / Н.Л. Горбачевская, В.Г. Линник // Влияние массового туризма на биогеоценозы леса. – М., 1978.

Егорова, М.А. Нормирование рекреационных нагрузок как один из способов реализации задач природоохранного законодательства / М.А. Егорова, А.Г. Егоров // Актуальные проблемы экономики, права, философии и естествознания: научный сборник. – Хургада, 2005.

Жердев, В.Н. Бассейновый подход к организации рекреационного природопользования в регионах / В.Н. Жердев, Т.В. Зязина // Известия ТРТУ. – 2004. – №5.

Коренное улучшение водохозяйственной и экологической обстановки в бассейне реки Томи: Федеральная целевая программа. – М., 1998. – Т. I–II.

Косариков, А.Н. Водный кодекс и проблемы безопасности речных бассейнов России / А.Н. Косариков // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 2004. – №8.

Меллума, А.Ж. Отдых на природе как природоохранная проблема / А.Ж. Меллума, Р.Х. Рунгуле, И.В. Эмсис. – Рига, 1982.

Никитин, Д.П. Окружающая среда и человек / Д.П. Никитин, Ю.В. Новиков. – М., 1986.

Рогова, Т.В. О влиянии вытаптывания на растительность ценозов лесного луга и сосняка чернично-мшистого // Экология. – 1976. – №4.

Сводное экспертное заключение по проекту Крапивинского гидроузла на р. Томи в Кемеровской области // Экологическая экспертиза: теория и практика. – Самара, 1997.

Тарасов, А.И. Рекреационное лесопользование в европейской части РСФСР (состояние и перспективы) / А.И. Тарасов // Перспективы рационального использования природных ресурсов. – М., 1980.

Тарасов, А.И. Рекреационное лесопользование / А.И. Тарасов. – М., 1986.

Типы лесов гор Южной Сибири / В.С. Смагин, С.А. Ильинская, Д.И. Назимова и др. – Новосибирск, 1980.

Шейнгауз, А.С. Оценка сочетания функций лесных ресурсов – основа организации многоцелевого лесопользования / А.С. Шейнгауз, А.П. Сапожников // Лесоведение. – 1989. – №1.

А.А. Еремин

Алтайский государственный университет, Барнаул

ОЦЕНКА НОВОЙ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И АЛТАЙСКОГО КРАЯ

10 мая 2006 г. Президент РФ В.В. Путин в своем очередном послании Федеральному Собранию РФ уделил особое внимание демографическим вопросам развития страны и подчеркнул их приоритетный характер. Знаменательным это событие стало потому, что это был первый случай в постсоветской истории нашего государства, когда о проблемах воспроизводства населения заговорили на самом высоком уровне. Неу-

дивительно, что это послание в широкой печати приобрело наименование «демографическое послание президента» и стало началом нового этапа государственной политики в области народонаселения, началом новой демографической политики РФ. Серьезность намерений, отмеченных в послании, была подкреплена принятой в октябре 2007 г. Концепцией демографической политики РФ на период до 2025 г. (далее – КДП-2025).

За последние несколько десятилетий подобные попытки четко обозначенного целенаправленного воздействия на демографическую сферу общества уже предпринимались дважды с разной степенью успешности. В начале 1980-х гг. проводившаяся прежде семейная политика СССР была трансформирована собственно в демографическую и достаточно последовательно осуществлялась до конца десятилетия. В 1990-х гг. в условиях острого системного кризиса катастрофическое состояние этой сферы попросту игнорировалось: осуществлялась так называемая политика невмешательства. В 1999 г. эта позиция была изменена, и в качестве цели было названо повышение уровня рождаемости и темпов роста населения, что получило отражение в Концепции демографического развития Российской Федерации на период до 2015 г. (далее – КДР-2015), принятой в сентябре 2001 г.

Для наиболее лаконичной характеристики двух отмеченных концепций процитируем руководителя Центра по изучению проблем народонаселения экономического факультета МГУ В.В. Елизарова: «Отметив всего лишь шестую годовщину со дня одобрения и публикации, прекратила свое бумажно-земное существование КДР-2015. Ушла в историю. Не прошло и половины срока, на который она была рассчитана. Ей на смену пришла новая концепция – КДП-2025. При этом с первой так толком и не попрощались, не подвели итоги, не оценили, что удалось или не удалось сделать по ее реализации, не объяснили, чем не угодила... Уволили, как не справившуюся...». И далее: «Первая реакция специалистов, имевших отношение к обсуждению вариантов проекта КДП-2025, была, скорее, негативной. Минусы принятого документа были очевидны. Прежде всего, бросались в глаза количественные показатели, которыми описывались поставленные цели и задачи, их рассогласованность и недостижимость»*.

И действительно, с момента публикации и по сей день различные аспекты КДП-2025 подвергаются серьезнейшей, зачастую вполне обоснованной и конструктивной критике ученых, политиков, журналистов (Римашевская Н.М., 2008; Архангельский В.Н., Ревун В.И., 2008).

* См.: <http://demoscope.ru>

Удивительно, но пространственная (или географическая) сторона данного и подобных ему документов практически никем не анализируется. Вопросы территориальной дифференциации демографических процессов и необходимости учета демогеографической составляющей поднимаются крайне редко. В настоящей работе предпринимается попытка несколько восполнить этот пробел.

25 сентября 2008 г. на шестой сессии Алтайского краевого законодательного собрания (АКЗС) была принята в окончательном чтении и утверждена законом Алтайского края от 10.10.2008 г. №94-ЗС краевая программа «Демографическое развитие Алтайского края» на 2008–2015 гг. (далее – ДРАК-2015). Она явилась результатом более чем годовой работы группы специалистов, в которую вошли депутаты АКЗС, ученые, общественные деятели. Разработчики этой долгожданной программы, очевидно, не могли не соотнести ее содержание с одобренной ранее Стратегией социально-экономического развития Алтайского края на период до 2025 г., в которой «создание условий для улучшения демографической ситуации, стабилизации и роста численности населения края» заявляется одним из основных направлений деятельности администрации края в социальной сфере. Выраженная таким образом обеспокоенность кризисным состоянием демографических процессов не может не радовать, однако указанная краевая программа обладает рядом очевидных минусов и недоработок.

Каким образом в содержании программы ДРАК-2015 отразились проблемы неоднородности протекания демографических процессов в городах и районах края, были ли учтены различия демографической динамики отдельных территорий края, специфика их состояния? Все эти вопросы закономерным образом вытекают из настоятельной необходимости уделить большое внимание при разработке региональной демографической политики именно пространственной неравномерности распределения демографических процессов в крае.

С сожалением приходится констатировать, что внутрикраевые различия в протекании демографических процессов не были учтены при разработке анализируемой программы, а если и были, то это не нашло своего отражения в итоговом документе (Паспорт...). Весь текст и в аналитической, и в собственно программной своей части относится сугубо к общекраевой ситуации, как будто демографически Алтайский край представляет собой однородную территорию. Лишь в одном пункте программы («Особенности реализации Программы на муниципальном уровне») затрагивается тема демогеографических различий. Указывает-

ся, что «на местах предстоит активно заняться разработкой и реализацией на своем уровне программ (планов) по улучшению демографической ситуации в городах и районах края», и далее отмечается, что в такой муниципальной программе целесообразно «отразить дополнительно принимаемые в этом направлении меры, учитывающие специфику данного муниципального образования».

Как уже отмечалось, вопросы территориальной дифференциации крайне редко находят отражение в официальных документах, призванных управлять демографической политикой. Удивительно, но ни в КДР-2015, ни в обновленной КДП-2025, ни в большинстве региональных программ демографической политики субъектов Федерации демогеографическому аспекту места не нашлось. Однако никак нельзя согласиться с таким положением дел, поскольку неучет и игнорирование разнотемпового, а зачастую и разнонаправленного демографического развития отдельных территорий ведут к отрыву подобных программных документов от реальной жизни, а следовательно, и к их заведомо скромным результатам, если не провалу поставленной цели.

Так, С.Н. Градировский, критически осмысливая действующую КДП-2025, обращает внимание на эту проблему. Он предлагает представить, что в 2015 г. произойдет стабилизация численности населения нашей страны, как это зафиксировано в документе, и далее спрашивает: «Предполагает ли стабилизация всего населения стабилизацию в каждом регионе РФ, в каждом субъекте, городе, районе, населенном пункте?». Ответ на аналогичный вопрос хотелось бы услышать от разработчиков рассматриваемой краевой программы, тем более, что если концептуальному документу, вероятно, подобный недоучет простителен, то программному документу по самой сущности его необходимо концентрироваться на детализации и тщательной проработке конкретных мер, методов, средств и условий достижения заявленных целей. Это вытекает из принципиальных различий концепции и программы (плана) действий – двух составляющих в структуре демографической политики (Практическая..., 2005).

Таким образом, игнорирование вопросов территориальной дифференциации в важнейших, определяющих демографическую политику государства или региона документах – недопустимое, но, тем не менее, часто встречающееся явление. В таких условиях соответствующая корректировка документации, призванной регламентировать демографическую политику в Алтайском крае, могла бы не только привести ее в соответствие с настоятельными требованиями эксперт-

ного сообщества и современным состоянием научного знания, но и послужить поводом для аналогичных действий в других субъектах РФ. Обладающая преимуществом учета демогеографических аспектов комплексная программа демографического развития нашего края могла бы стать эталонным образцом и примером для подражания как на региональном, так и на федеральном уровнях.

Библиографический список

Архангельский, В.Н. Стратегические аспекты демографической политики в России и Украине / В.Н. Архангельский, В.И. Ревун // *Народонаселение*. – 2008. – №3.

Градировский, С.Н. Десять проблем управления демографической политикой / С.Н. Градировский // *Полит.ру* [Электронный ресурс]. URL: <http://www.polit.ru>

Елизаров, В.В. Концепция уволена, да здравствует концепция / В.В. Елизаров // *Демоскоп Weekly* [Электронный ресурс]. URL: <http://demoscope.ru>

Паспорт краевой программы «Демографическое развитие Алтайского края» на 2008–2015 годы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.altsovet.ru>

Практическая демография / под ред. Л.Л. Рыбаковского. – М., 2005.

Римашевская, Н.М. Роль семьи в демографических процессах / Н.М. Римашевская // *Народонаселение*. – 2008. – №4.

Л.К. Зятькова

Сибирская государственная геодезическая академия, Новосибирск

СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИБИРИ

Предлагаемая статья является кратким содержанием монографии «Структурная геоморфология и экологические напряжения Сибири», которую автор посвящает своим учителям: профессорам Борису Федоровичу Сперанскому, Юрию Александровичу Мещерякову; члену-корреспонденту АН СССР Николаю Алексеевичу Флоренсову и академику Александру Леонидовичу Яншину. Эта работа основана на многолетних наблюдениях автора с использованием аэрокосмических фотоматериалов в различных структурно-геоморфологических условиях Сибири.

Дистанционные исследования рельефа Сибири. Одна из наиболее актуальных проблем структурной геоморфологии – изучение взаимосвязи форм поверхности литосферы с ее геологическими структурами с помощью аэрокосмической фотоинформации. На космических снимках отражение структур в рельефе приобретает роль ведущего признака среди прочих ландшафтных индикаторов структур, поэтому геоморфологическая информация, полученная при дешифрировании, является основой для геологической интерпретации космической съемки. В отличие от аэрофотоматериалов, по космическим снимкам возможно изучение не только региональных, но и глобальных особенностей рельефа Земли.

Изучению связи рельефа с тектоническим строением посвящено много работ, что способствовало развитию в геоморфологии целого научного структурно-геоморфологического направления (Александров С.М., 1983; Башенина Н.В., 1967; Герасимов И.П., 1959; Горелов С.К., 1972; Золотарев А.Г., 1974, 1976; Зяткова Л.К., 1977, 1979; Коржув С.С., 1977; Мешеряков Ю.А., 1972; Рождественский А.П., 1971; Тимофеев Д.А., 1979; Флоренсов Н.А., 1978; Худяков Г.И., 1977). Успешное развитие структурной геоморфологии связано как с поисками полезных ископаемых, так и с изучением геодинамических процессов, отражающих влияние эндогенного и экзогенного факторов на развитие современного рельефа.

Структурная геоморфология признает одним из главных факторов рельефообразования эндогенный, формирующий морфоструктурные особенности; изучает рельеф с целью установления современного структурного плана; с помощью палеогеоморфологических реконструкций выявляет историю новейшего тектонического развития и эволюцию в образовании морфоструктур. В связи с прогнозированием перспективных районов для поисков полезных ископаемых обнаружение закономерных связей строения рельефа земной поверхности с геологическими структурами приобретает большое значение.

С использованием обширной аэрокосмической информации и аппаратурной ее обработки при структурно-геоморфологических изысканиях возникла возможность развивать новый комплексный метод дистанционных исследований рельефа. Эффективность метода обусловлена большой обзорностью, высокой разрешающей способностью и генерализацией на снимках изображений земной поверхности. Дешифрирование, изучение смены фототональности космических снимков равнинных и горных районов позволяют выявить крупные структурно-геоморфологические области, которые представляют собой межгорные

и предгорные впадины, а также продолжение структур горных обрамлений под чехлом рыхлых отложений прилегающих платформ.

На космических снимках дешифрируются активизированные глубинные разломы, крупные аккумулятивные депрессии, погребенные структуры. Резкая смена фототональности космических снимков разных сезонов позволяет выявить оптические ландшафтные признаки природно-климатических зон. Эти признаки необходимо отличать от ландшафтных индикаторов, подчеркивающих рельефообразующую роль разрывных нарушений различного порядка, особенно нарушений, ограничивающих структурно-геоморфологические области.

Проведенные структурно-геоморфологические исследования в Западной Сибири позволили судить о большой перспективности дистанционного метода и целесообразности его применения при изучении поверхности Земли. В пределах Западной Сибири и на ее южном Алтае-Саянском горном обрамлении были выделены платформенные и приплатформенные – предорогенные и орогенные – структурно-геоморфологические ступени (Зятькова Л.К., 1977; 1979). В пределах каждой такой ступени в зависимости от пересекающей ее широтной или вертикальной климатической зональности со специфическими экзогенными процессами образованы нивально-арктические, нивальные, гумидные, субаридные структурно-геоморфологические комплексы (СГК).

Под структурно-геоморфологическим комплексом мы понимаем совокупность геолого-географических особенностей, обусловленных как геологическим строением, так и климатической зональностью. Структурно-геоморфологические комплексы представляют собой исторически сложившиеся и развивающиеся взаимосвязанные сочетания природных объектов и явлений. Образование таких комплексов связано с геодинамическими процессами, поэтому они отражают как морфоструктурные, так и морфоскульптурные особенности рельефа.

Таким образом, структурно-геоморфологический комплекс, ограниченный природно-климатическими зонами, представляет собой совокупность структурных образований, объединенных по геологическому возрасту, составу, генетическому родству экзогенных объектов платформ, орогенов и их переходных областей. Такие комплексы занимают конкретное, определенное место. В их формировании принимают участие эндо- и экзоморфодинамические процессы.

Основные рельефообразующие процессы. Эндоморфодинамические процессы связаны со структурными особенностями платформ, ороге-

нов и их зонами сочленения, т.е. с переходными зонами. Эти процессы обусловлены тектоническими, геологическими, геофизическими особенностями новейшей тектоники, проявлением современных тектонических движений, сейсмичностью, землетрясениями, вулканизмом. Они создают разнообразный морфоструктурный каркас и гипсометрические ярусы современного рельефа Сибири.

На космических снимках ландшафтные индикаторы четко отражают разломы, тектонические уступы, изометрические и спрямленные структурные элементы (Зятькова Л.К., 2001; 2004; 2009; 2009а).

Экзоморфодинамические процессы обусловлены ландшафтными признаками природно-климатических зон. В связи со специфическим проявлением тех или иных экзогенных факторов нивально-арктической, нивальной, гумидной, субаридной зон эти процессы создают четкие границы структурно-геоморфологических комплексов. На основании анализа фотоматериалов космических съемок, структурно-геоморфологических, геологических, геофизических данных по Сибири и прилегающим к ней территориям были выделены структурно-геоморфологические ступени: платформенная (I), переходные – приплатформенная (II) и орогенная (III). Основное внимание уделялось обнаружению связи ярусов современного рельефа с природно-климатической зональностью, с ведущими экзогенными процессами, с основными современными структурными особенностями Сибири и прилегающих территорий. В результате этого анализа нами были выделены структурно-геоморфологические комплексы в пределах Сибирской платформы, южного горного обрамления Сибири и Северо-Востока.

Структурно-геоморфологические ступени и комплексы Сибири. В целом общие гипсометрические характеристики ярусов рельефа соответствуют структурным элементам I порядка – трем структурно-геоморфологическим ступеням. Так, ярусы рельефа с отметками от 0 до 400 м характерны для платформенных ступеней и распространены в пределах Туранской, Западно-Сибирской плит, Хатангского прогиба, Ленно-Вилуйской впадины и северной окраины Колымского срединного массива.

Ярусы рельефа от 400 до 1000 м в основном приурочены к приподнятым окраинам Западно-Сибирской и Сибирской платформ, Казахскому палеозойскому массиву. Ярусы рельефа от 1000 до 4000 м и выше распространены в пределах Средне-Азиатского, Южно-Сибирского, Верхояно-Чукотского, Монголо-Охотского орогенных поясов.

Общий структурный план Сибири и прилегающих территорий сложен из массивных гетерогенных и разновозрастных геоструктур северной части Евразийского континента, которые являются основой для развития морфоструктурных особенностей Сибири. К ним относятся платформенные структуры Туранской плиты, Казахского палеозойского массива, Западно-Сибирской плиты, Сибирской платформы, Колымского массива. Между этими платформами и массивами наблюдаются переходные зоны сопряжения приплатформенных и предорогенных морфоструктур.

К платформенной структурно-геоморфологической ступени относятся Западно-Сибирская (I_1) и Туранская (I_2) плиты, Сибирская платформа (I_3), в пределах которых на основании природно-климатической зональности выделяются платформенные нивально-арктические, нивальные, гумидные, субаридные структурно-геоморфологические комплексы (Зятькова Л.К., 1977; 1979). Выделение платформенных ($I_{1,3}$) структурно-геоморфологических комплексов с учетом природно-климатической зональности позволяет при дешифрировании аэрокосмических материалов использовать конкретные методы структурно-геоморфологических исследований при выявлении районов возможного распространения локальных структур, перспективных для поисков нефти и газа.

В переходных зонах платформ, таких как Северо-Сосьвинская (II^1), Обь-Иртышская (II^2), Чулымо-Енисейская (II^3), Турухано-Енисейская (II^4) на западе; Хатангская (II^5), Ленно-Вилуйская (II^6), Яно-Индибирская (II^7) на востоке, четко выделяются приплатформенные (II_1), а ближе к орогенам – предорогенные (II_2) структурно-геоморфологические комплексы. К последним относятся структуры Приуральские (II_2^1), Среднеазиатские (II_2^2), Казахстанские (II_2^3), Салаиро-Кузнецко-Енисейские (II_2^4), структуры Ангара-Ленинского прогиба (II_2^5), Алданского (II_2^6), Колымского (II_2^7), Зейско-Бурейского (II_2^8) массивов. В их пределах развиты блоки предгорных и межгорных впадин, менее интенсивных поднятий с частым выходом структур фундамента. Переходная зона является сложной структурной зоной перестроек платформенных и орогенных структур. Дистанционные исследования этой зоны направлены на поиски рудных зон, а также полезных ископаемых, связанных с корами выветривания. В настоящее время в этой зоне широко осваиваются природные ресурсы, создаются крупные промышленные территориальные комплексы, поэтому изучение ее приобретает большое значение. С другой стороны, переходная зона играет важную роль в изучении эволюции и дальнейшего развития зон сочленения орогенных внутриконтинентальных и платформенных структур Северной и Центральной Азии.

Орогенные (III_{1,9}) структурно-геоморфологические комплексы таких систем, как Уральская (III₁), Среднеазиатско-Тянь-Шаньская (III₂), Алтае-Саянская (III₃), Забайкальская (III₄), Верхоянская (III₅), Охотско-Чукотская (III₆), Корякско-Камчатская (III₇), Сихотэ-Алинская (III₈), Таймыро-Бырангская (III₉), в связи с вертикальной природно-климатической зональностью на космических снимках подчеркиваются блоковым строением и наличием разломов. В пределах Байкальской внутриконтинентальной рифтовой зоны районы, с которыми связаны молодой вулканизм и рудная минерализация, свидетельствуют о продолжении процессов активизации тектонических движений в развитии орогенных структурно-геоморфологических комплексов и внутриконтинентальных рифтовых зон.

Таким образом, наложение субширотных природно-климатических зон на структурный план Сибири создает специфические структурно-геоморфологические комплексы, которые четко отражаются на телевизионных снимках, снятых искусственными спутниками системы «Метеор», особенно в весенне-осенний период. Эти признаки необходимо учитывать при обработке изображений на ЭВМ.

Основные ландшафтные индикаторы структур при выделении структурно-геоморфологических комплексов в платформенных и орогенных областях связаны со спрямленными элементами рельефа, гидро-сети, глубинными планетарными разломами, пересекающими разновозрастные блоки платформенных и орогенных областей; с блоковыми разломами, дизъюнктивными нарушениями внутри разновозрастных блоков; с торцовыми типами структур, тектоническими клиньями, морфоструктурными узлами разнонаправленных разломов; с перестройкой, перехватами речных бассейнов; со спрямленным характером бортов грабенообразных впадин, занятых речными долинами, озерами; с трансформоструктурными системами линейных элементов рельефа, отражающими изменения фоновых высот блоков на космических снимках. На телевизионных снимках, полученных с искусственных спутников системы «Метеор», четко отражаются общий рисунок речной сети, тектонические нарушения; резкая смена тональности растительных комплексов; глубинное строение фундамента; продолжение структур горного обрамления под чехлом рыхлых отложений платформ; кольцевые образования; техногенные изменения и их влияние на развитие эрозионных процессов в рельефе и перестройке речной сети.

Все эти геоиндикационные структурно-геоморфологические и ландшафтно-индикационные признаки используются при дешифрировании

аэрокосмических фотоматериалов для изучения влияния тектонических структур на современный рельеф, что необходимо для решения ряда конкретных практических народно-хозяйственных задач.

Таким образом, выделение в Сибири структурно-геоморфологических комплексов и изучение их связи с природно-климатической зональностью будут иметь большое значение при распознавании геодинамических особенностей развития платформенных, орогенных структур, а также внутриконтинентальных подвижных рифтовых зон в пределах Северной и Центральной Азии.

Библиографический список

Александров, С.М. Геоморфологические индикаторы тектонической активности на границах литосферных плит / С.М. Александров // Геоморфология. – 1983. – №3.

Башенина, Н.В. Формирование современного рельефа земной поверхности / Н.В. Башенина. – М., 1967.

Герасимов, И.П. Структурные черты рельефа земной поверхности на территории СССР и их происхождение / И.П. Герасимов. – М., 1959.

Горелов, С.К. Морфоструктурный анализ нефтегазоносных территорий / С.К. Горелов. – М., 1972.

Золотарев, А.Г. Рельеф и новейшая структура Байкало-Патомского нагорья / А.Г. Золотарев. – Новосибирск, 1974.

Золотарев, А.Г. Переходный рельеф между орогенными и равнинно-платформенными областями / А.Г. Золотарев // Геоморфология. – 1976. – №2.

Зятькова, Л.К. Структурная геоморфология Алтае-Саянской горной области / Л.К. Зятькова. – Новосибирск, 1977.

Зятькова, Л.К. Структурная геоморфология Западной Сибири / Л.К. Зятькова. – Новосибирск, 1979.

Зятькова, Л.К. Геоэкологический мониторинг рельефообразующих процессов Сибири / Л.К. Зятькова // География и природные ресурсы. – 2001. – №3.

Зятькова, Л.К. Геомониторинг природной среды: монография: в 2 т. / Л.К. Зятькова, И.В. Лесных. – Новосибирск, 2004.

Зятькова, Л.К. Геоэкологическая паспортизация природных и созданных человеком объектов / Л.К. Зятькова // Теоретические и прикладные вопросы современной географии: материалы Всероссийской научной конференции, 20–22 апреля 2009 г. – Томск, 2009.

Зятькова, Л.К. Определение экологических напряжений Сибири / Л.К. Зятькова, Я.Г. Понивайло, Д.Ю. Махов // Теоретические и прикладные

вопросы современной географии: материалы Всероссийской научной конференции, 20–22 апреля 2009 г. – Томск, 2009а.

Коржуев, С.С. Геоморфология речных долин и гидроэнергетическое строительство / С.С. Коржуев. – М., 1977.

Мещеряков, Ю.А. Рельеф СССР (морфоструктура и морфоскульптура) / Ю.А. Мещеряков. – М., 1972.

Рождественский, А.П. Новейшая тектоника и развитие рельефа Южного Приуралья / А.П. Рождественский. – М., 1971.

Тимофеев, Д.А. Поверхности выравнивания суши / Д.А. Тимофеев. – М., 1979.

Флоренсов, Н.А. Очерки структурной геоморфологии / Н.А. Флоренсов. – М., 1978.

Худяков, Г.И. Геоморфотектоника юга Дальнего Востока / Г.И. Худяков. – М., 1977.

Л.К. Зятькова

Сибирская государственная геодезическая академия, Новосибирск

**ГЕОМОНИТОРИНГ
РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ
В ГОРНЫХ ОБЛАСТЯХ
(НА ПРИМЕРЕ АЛТАЕ-САЯНСКОГО
ГОРНОГО ОБРАМЛЕНИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)**

В связи с экологизацией почти всех наук о Земле и применением аэрокосмической фотоинформации при геолого-геоморфологических исследованиях изучение рельефообразующих процессов, на которые большое внимание обращали основатели Сибирской школы геологов В.А. Обручев, М.А. Усов, Б.Ф. Сперанский, Н.А. Флоренсов, приобретает большое научное и практическое значение.

Как известно, космическая информация с искусственных спутников Земли системы «Метеор» обладает большой обзорностью исследуемой поверхности, что дает возможность по фототональности сезонных снимков изучать современные рельефообразующие процессы.

Гипсометрические уровни ярусов рельефа обусловили развитие экзогенных процессов, связанных с эрозией, оледенением, физическим, морозным выветриванием, нивально-солифлюкционными, термо-

кастровыми процессами, что привело к образованию денудационных поверхностей выравнивания. Древние долины, занимающие опущенные грабены, послужили основными каналами «сползания» ледников, а выровненные приподнятые поверхности стали локальными «шапками» – «ледоемами». Из-за постепенного таяния ледников на месте выпавших трог имеют незначительную протяженность. Поэтому можно предполагать, что материалы древних кор выветривания, распространенных на водоразделах, сносились на незначительное расстояние, что важно для поиска месторождений, связанных с корами выветривания.

Структурно-геоморфологические исследования в пределах Алтае-Саянской горной области и сопоставление со схемой рельефа покровных образований, содержащих месторождения гипергенных полезных ископаемых, позволили выделить четыре зоны своеобразного рельефа с особыми условиями денудации и накопления рыхлых отложений (Зяткова Л.К., 1977).

В первой зоне комплексных денудационных процессов широко развиты поверхности выравнивания, коры выветривания и продукты их ближайшего перемещения. Наибольшее их распространение наблюдается в Кузнецком Алатау, в районах сопряжения Алтая, Западного Саяна в виде обширных локальных районов – в Восточном и Западном Саянах, Восточном и Западном Танну-Ола, на Сангиленском нагорье. Расположение этих площадей контролируется глубинными разломами: Сисимо-Казырским (Восточно-Саянским), Саяно-Тувинским, Таннуольским, Убсунур-Таннуольским.

Вторая зона – зона склоновых процессов и интенсивно расчлененного рельефа с делювиально-коллювиально-пролювиальными отложениями, с корами выветривания вторичного, переотложенного залегания. Она охватывает большую часть указанных горных сооружений как Тывы, так и всей Алтае-Саянской горной области.

Третья – зона денудационно-аккумулятивных процессов и слабо расчлененного рельефа предгорий, низкогорий с делювиально-пролювиальными отложениями, с переотложенными и погребенными корами выветривания.

Четвертая – зона аккумулятивно-денудационных процессов и слабо расчлененных предгорных и межгорных впадин с корами выветривания, с хорошо сортированной промытой вмещающей массой; расположена в пределах межгорных впадин, приуроченных к синклиналям, мульдам, таким как Хемчикская, Кызыльская, Убсунурская.

Таким образом, комплексный структурно-геоморфологический анализ, сопровождаемый дешифрированием космических фотографий и морфометрической обработкой картографического материала, позволяет выявить следующие основные закономерности: распространение областей сноса и аккумуляции определено блоковым строением; остаточновышинные поверхности – ярусы рельефа – свидетельствуют о длительном спокойном режиме, обусловившем образование кор выветривания; локальные «ледоемы», постепенное их таяние, незначительная протяженность троговых долин, пологие склоны, выровненные поверхности – все это обеспечило недалекий разнос древних выветрелых отложений, которые могут встречаться в моренах, делювиально-пролювиальных и флювиогляциальных отложениях на склонах.

Основными факторами развития рельефа Алтае-Саянской горной области были общие глыбовые движения, излияния базальтов в Восточной Тыве, неоднократные оледенения, интенсивные эрозионные процессы, денудация, происходившая в условиях континентального климата. Палеогеоморфологические реконструкции помогают выявлять древние поверхности выравнивания с древними корами выветривания, изучать особенности развития современного рельефа Алтае-Саянской горной области, устанавливать древние области сноса, районы накопления отложений, связанных с переотложенными корами выветривания. Известно, что рельефо- и корообразование – это единый процесс, который на всех этапах становления и развития рельефа имеет свои коры выветривания. Облик коры выветривания, ее строение определяются как рельефом, так и всей совокупностью геолого-географических процессов, преобразующих земную поверхность.

Аномальные зоны падения рек свидетельствуют об активизации тектонических движений. Морфоструктурные «узлы» – пересечения разнонаправленных разломов – обуславливают активизацию тектонических движений в этих районах, считаются наиболее активными зонами рудопроявления, новейших тектонических движений и сейсмичности. Проведенные исследования еще раз подтверждают, что только совместный анализ материалов космических съемок, геологических и геоморфологических наблюдений, построение серии морфометрических карт позволяют прогнозировать открытие новых месторождений гипергенных полезных ископаемых в Алтае-Саянской горной области и других районах Сибири при аналогичных условиях (Зятькова Л.К., 1977; 2001).

В целом структурно-геоморфологические исследования с использованием аэрокосмической информации и новых технологий ее обработки

дадут дополнительный материал для успешной разработки решений для палеогеоморфологических реконструкций и проведения геомониторинга рельефообразующих процессов.

Библиографический список

Зятькова, Л.К. Структурная геоморфология Алтае-Саянской горной области / Л.К. Зятькова. – Новосибирск, 1977.

Зятькова, Л.К. Геоэкологический мониторинг рельефообразующих процессов Сибири / Л.К. Зятькова // География и природные ресурсы. – 2001. – №3.

О.В. Климова, Г.Д. Шарабура

Горно-Алтайский государственный университет

К ВОПРОСУ О РЕКРЕАЦИОННОЙ ОЦЕНКЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРНОГО АЛТАЯ

Особенности природы Горного Алтая, которые обусловлены климатом, абсолютными высотами, быстрыми и порожистыми реками и разнообразными ландшафтами, предопределили широкий диапазон рекреационного использования. Природа Горного Алтая способна удовлетворить самые разнообразные потребности отдыхающих. По его рекам, дорогам и труднопроходимым тропам можно совершать водные, пешеходные, конные и горнолыжные маршруты разных категорий сложности.

Реки Горного Алтая открыли большие возможности для развития водного слалома, поэтому уже к 70-м гг. прошлого столетия почти все речные магистрали были освоены. На реках выявлены труднопроходимые участки и определены категории маршрутов. Несомненно, что главной жизненной артерией Горного Алтая остается р. Катунь. Она полностью исследована различными типами туристических судов, составлена лодочная река. Пройдены реки Чулышман, Башкаус, Чуя, Чарыш, Песчаная, Урсул, Бия. Хорошо развитая озерно-речная система Горного Алтая решает проблему водообеспечения в походе, а преобладание древесных форм растительности позволяет совершать походы различной продолжительности без топливных ограничений. Многочисленные горные узлы со сложными перевалами и заснеженными вершинами дают возможность туристам и альпинистам совершенствовать свои технические навыки и открывать неизвестные варианты маршрутов. Одновременно

с давно известными видами рекреационной деятельности на территории Горного Алтая развиваются новые виды отдыха – спелеотуризм, автомобильные и велосипедные пробеги.

Кроме природных условий, отдыхающие находят в Горном Алтае многообразие памятников древней культуры, историко-революционного значения, следы древних сооружений, оросительных систем и многое другое.

Наиболее освоенными участками Горного Алтая можно назвать территории Катунского, Северо- и Южно-Чуйских хребтов. Среди популярных перевалов выделяются: Дружба, Немыцкого, Джело, Кокколь, Каратюрк, Холодный Белок, Детский и др. Хорошо исследован и освоен бассейн Телецкого озера, где практикуют водные, пешие, конные и лыжные маршруты.

Несмотря на то что Горный Алтай используется в рекреационных целях довольно давно, освоению и изучению подвергнута почти вся его территория, в то же время существует множество проблем. Горный Алтай – это район не одного путешествия, а значит, необходимы оценка его природных возможностей, учет планирования и организации новых домов отдыха, турбаз и базовых лагерей.

В связи с тем, что в процессе рекреационной деятельности человека используются многочисленные объекты природного, историко-культурного и социального плана, т.е. вовлекается целый комплекс ресурсов, основная задача рекреационной оценки заключается в комплексном подходе, что в свою очередь подразумевает учет потребностей человека и удовлетворение его эстетических, оздоровительных и социально-экономических запросов (Багрова Л.А. и др., 1980).

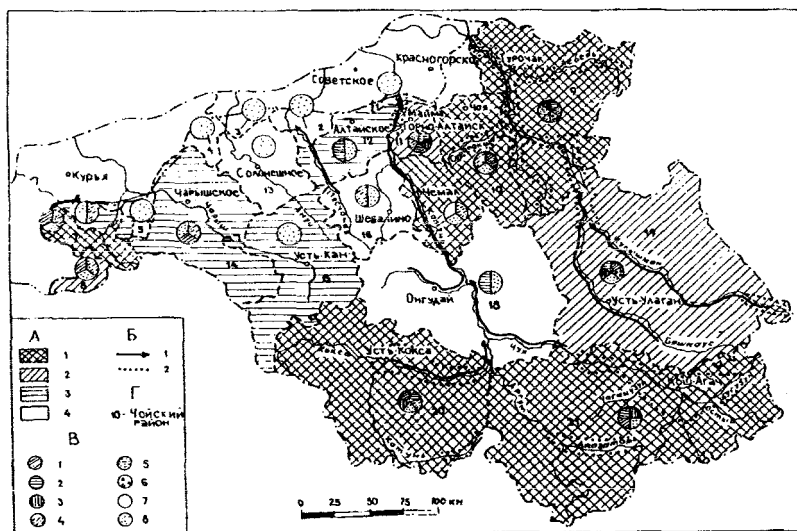
В процессе оценки территории отдельно взятого района прежде всего необходимо выявить соотношение рекреационных показателей к площади данного района. Это позволит определить интенсивность проявления тех или иных свойств природы на определенной территории (Мухина Л.И. и др., 1974).

В результате комплексной оценки территории был использован ландшафтно-индикационный подход. Исходным материалом для оценки местности служила ландшафтная карта. Ландшафтно-индикационный метод учитывает функциональную однородность рекреационного потенциала ландшафтов-аналогов и обеспечивает надежность использования ландшафта как объекта оценки своей морфологической структуры, дающей возможность количественных сравнений его качеств. Оценка позволила определить число видов туристической и оздоровительной деятельности для каждого административного района.

При оценке рекреационных ресурсов Горного Алтая использовались карты: среднегодовой сток рек, твердый сток, ландшафтная, гипсометрическая, углы наклона поверхности, глубина и густота расчленения, геоморфологическая, типы леса.

Каждый компонент природного комплекса, включенный в систему рекреации, значим. Ценность природного фактора определяется индивидуально и зависит от возрастных, физиологических, технических и других критериев. В данной оценке водные объекты были выделены как наиболее значимые, так как, во-первых, наличие их обычно значительно повышает рекреационную ценность территории для любого вида отдыха. Во-вторых, водные ресурсы являются самым необходимым продуктом жизнедеятельности человека, поэтому их значения удваивались в общей оценке территории.

На основе оценки территории было проведено рекреационное районирование Горного Алтая (см. рисунок).



Рекреационная оценка административных районов Горного Алтая

А. Степень благоприятности условий для отдыха: 1 – наиболее благоприятные, 2 – благоприятные, 3 – ограниченно пригодные, 4 – малоприспособленные.

Б. Специализация водных ресурсов: 1 – пригодны для водного слалома, 2 – пригодны для любительского рыболовства.

В. Специализация районов: 1 – пригодны для организации рыболовно-охотничьих ТРС (туристско-рекреационный сервис), 2 – спортивно-соревновательных ТРС, 3 – спортивно-туристических, 4 – рекреационно-оздоровительно-прогулочных ТРС, 5 – рекреационно-оздоровительно-купально-пляжных ТРС, 6 – рекреационно-лечебно-бальнеологических ТРС, 7 – рекреационно-лечебно-климатических ТРС, 8 – рекреационно-познавательных ТРС.

Административные районы: 1 – Советский, 2 – Смоленский, 3 – Петропавловский, 4 – Усть-Калманский, 5 – Краснощековский, 6 – Колыванский, 7 – Змеиногорский, 8 – Третьяковский, 9 – Турочакский, 10 – Чойский, 11 – Майминский, 12 – Алтайский, 13 – Солонешенский, 14 – Чарышский, 15 – Усть-Канский, 16 – Шебалинский, 17 – Чемальский, 18 – Онгудайский, 19 – Улаганский, 20 – Усть-Коксинский, 21 – Кош-Агачский

В целом организация рекреационного сервиса в Горном Алтае должна быть направлена на формирование спортивного и оздоровительного ТРС, а это значит, что особое внимание необходимо уделить сфере обслуживания и техническому оснащению.

В настоящий момент назрела необходимость в организации крупных рекреационных узлов сервиса на базе Турочакского и Усть-Коксинского районов. Сервис баз должен включать комплекс видов деятельности, например, походы водные, пешие, конные, лыжные, экскурсии, сбор ягод и грибов, рыбная ловля и принятие солнечных ванн.

Типология форм отдыха на территории Турочакского района: по функциям – профилактика и лечение, спортивно-оздоровительный, познавательный; по продолжительности – разновременной; по формам организации – групповой и семейный; по степени организации – организованный отдых; по виду использования территории – акватории и побережье водных объектов, источники, водопады, памятники природы и культуры; по времени – сезонный; по способу передвижения – пешие, конные прогулки.

Типология форм отдыха и туризма на территории Усть-Коксинского района: по функциям – туристический, спортивно-оздоровительный, познавательный; по продолжительности – разновременной; по формам организации – групповой; по степени организации – организованный отдых; по виду использования территории – акватория и побережье водных объектов, горы, памятники природы и культуры; по времени – сезонный; по способу передвижения – водные, пешие, конные прогулки.

Библиографический список

Багрова, Л.А. Условия рекреационной деятельности и рекреационные ресурсы / Л.А. Багрова, Н.В. Багров, Н.А. Данилова и др. // География рекреационных систем. – М., 1980.

Мухина, Л.И. Подходы к оценке условий рекреационной деятельности / Л.И. Мухина, Ю.А. Веденин, Н.А. Данилова, И.В. Зорин // Известия АН СССР. – 1974. – №3. – Сер. география.

Н.Н. Коротких, М.И. Граб*, Т.М. Вешкурцева*

*Природный парк «Кондинские озера», г. Советский
Тюменский государственный университет

ВЛИЯНИЕ ФАКЕЛОВ ПО СЖИГАНИЮ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ

**(на примере Северо-Даниловского
и Тальникового месторождений)**

Загрязнение окружающей среды в наше время является острой экологической проблемой. Один из главных источников загрязнения недр в Тюменском регионе – предприятия нефтегазового комплекса (НГК). Все технологические процессы в данной отрасли различным образом приводят к нарушению естественной среды, в том числе влияют и на растительный покров. Все виды воздействий можно подразделить на механические и геохимические.

В литературе имеется немало данных о влиянии функционирования НГК на изменение морфологических параметров, рост и развитие древостоя. В настоящее время существует достаточное количество теоретических и экспериментальных работ по вопросу воздействия нефтепродуктов на растительный покров. Этой проблеме уделено внимание в трудах Н.М. Казанцевой (1994), Б.Е. Чижова (1998), Е.В. Матвеевой и др. (2006), А.Е. Морозова (1999). Кроме того, рядом ученых был оценен вклад промышленных выбросов в изменение устойчивости древесных пород. Об этом писали И.В. Пак, Р.М. Цой (2007), С.Ю. Шаркова, Е.В. Надежкина (2007), И.Л. Мо-

сквина и др. (2006), О.В. Сотникова, Р.А. Степень (2001). Выявлением характера воздействий природных и антропогенных факторов на растительный покров через изучение динамики радиального прироста древостоев занимались В.Т. Ярмишко (1995), Р.В. Щекалев, С.Н. Тарханов (2002) и др.

В большинстве приведенных выше работ, как и в нашей, объектом исследования являлась сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Однако в перечисленных трудах отсутствует комплексный анализ влияния факельных установок на морфометрические и некоторые анатомические характеристики сосны обыкновенной.

Факелы по сжиганию попутного нефтяного газа оказывают большое негативное воздействие на прилегающие лесные насаждения. Под их влиянием на значительной территории изменяется тепловой режим, формируется замасленность, прокаливается почва, а леса подвергаются дигрессии (Захаров А.И. и др., 1998).

Исследование по оценке влияния функционирования факелов на сосновые леса проводилось на территории Тальникового и Северо-Даниловского месторождений нефти ТПП «Урайнефтегаз», находящихся в Советском районе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. На изучаемой территории функционируют два факела, расположенных на одной площадке. В основу работы легли материалы летних полевых исследований 2007 и 2008 гг. Оценка степени влияния факельных установок производилась нами по повреждению и усыханию хвои, по длине побега предыдущего года жизни, весу и длине хвои.

Исследования проводились согласно методикам, предусмотренным ГОСТ 16483.18-72 «Древесина», ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные», а также методике оценки хвои по классам повреждения и усыхания, изложенной в работе «Биологический контроль окружающей среды. Биоиндексация и биотестирование» (2007). Геоботанические описания на изучаемой территории осуществлялись в соответствии с методикой из книги «Полевая ботаника» (1964).

В районе факелов сжигания попутного газа было заложено 18 опытных площадок 25х25 м по шести направлениям: север, юг, запад, восток, северо-восток и юго-восток, а также два фоновых участка в районе отсутствия влияния данного антропогенного фактора. Площадки закладывались на расстоянии 100 м, 200 м и 500 м от факела, не закладывались на северо-запад и юго-запад из-за отсутствия растительности по этим направлениям.

Растительность всех площадок представлена типичными для данной территории сообществами – сосняками бруснично-зеленомошно-лишайниковыми.

На каждой площадке выбирались 15 деревьев 10–15-летнего возраста, с которых собиралась хвоя (не менее 30 хвоинок с каждого дерева) предыдущего года жизни (вторые сверху мутовки).

Собранная хвоя взвешивалась на электронных весах. Длина хвои измерялась с помощью ученической линейки с точностью до 0,01 мм (в сумме было исследовано порядка 9000 пар хвоинок). Оценка хвои на поврежденность и усыхание проводилась согласно методике (Биологический контроль..., 2007).

Анализируя полученные данные (табл. 1), можно сделать вывод, что наибольшему влиянию подвержены деревья, близко расположенные к факелам. Наглядно это прослеживается на рисунках 1 и 2.

На рисунке 1 отчетливо видно, на расстоянии 100 м от факелов преобладает хвоя с 3-м классом повреждения, в среднем ее количество составляет 59%. На расстоянии 200 м от факела число хвои с таким классом повреждения снизилось в среднем до 32,6%. Наименьшее количество хвои с 3-м классом повреждения наблюдалось на расстоянии 500 м от факельной установки – в среднем 17%.

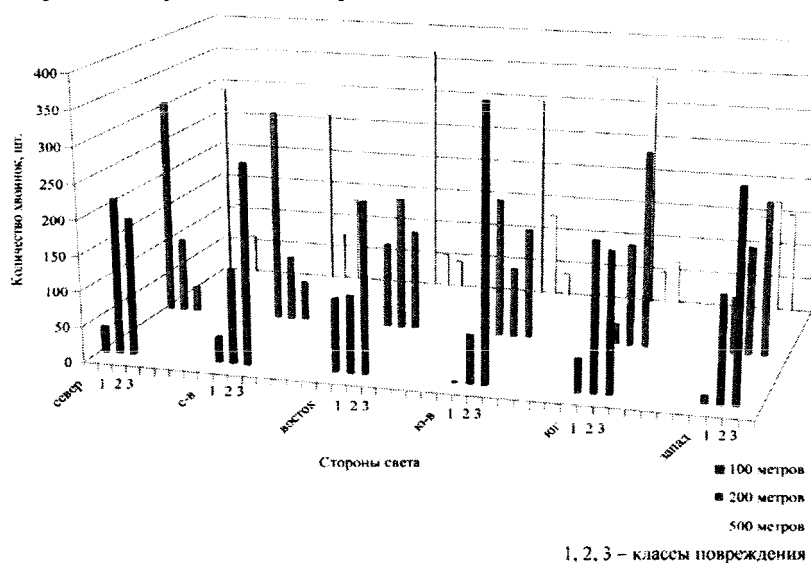


Рис. 1. Распределение хвои по классам повреждения

По показателю усыхания для направления 100 м характерна более высокая встречаемость хвои со 2–4-м классами усыхания (рис. 2). Количество хвои, относящейся к 4-му классу усыхания, составило 2,5%. На расстоянии 200 м от факела число хвои с 4-м классом усыхания снизилось в среднем до 2%, а на удаленности в 500 м – до 0,65% (табл. 1).

По мере удаления от факельной установки количество хвои с 1-м и 2-м классами повреждения и усыхания возрастает, что говорит об улучшении обстановки. По преобладающему направлению ветра (по данным метеостанции Шаим в течение года преобладают ветра северо-западного направления – 22%) можно отметить следующее.

Наибольшее повреждение хвои наблюдалось для западного и юго-восточного направлений – 64 и 85% соответственно (на расстоянии 100 м). По мере удаления от факелов процент хвоинок с 3-м классом уменьшается, но для направлений юг и запад он остается высоким по сравнению с другими сторонами света.

При анализе диаграммы по усыханию хвои (рис. 2) видно, что наибольшему влиянию подверглась хвоя южного и западного направлений. При удалении от факельной установки значения 3-го класса усыхания для данных направлений изменяются следующим образом: на 100 м – 5, 2% соответственно, на 200 м – 2, 2%, на 500 м – везде 1%.

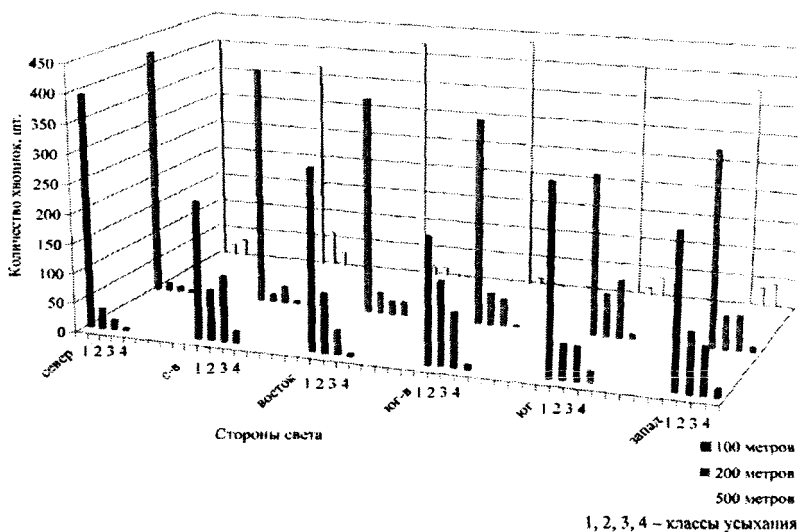


Рис. 2. Распределение хвои по классам усыхания

Таблица 1
Морфологические параметры сосны обыкновенной в зоне влияния факела сжигания ПНГ,
а также на двух фоновых площадках

Расстояние	Направление	Длина побега предыдущего года жизни				Вес 450 хвоинок, г	Длина хвои			Поврежде- ние, %			Усыхание, %			
		Среднее значение с ошибкой, см	Коэффициент вариации, %	Показатель точности средний	Показатель вариации, %		Среднее значение с ошибкой, см	Коэффициент вариации, %	Показатель точности средний	1	2	3	1	2	3	4
100 м	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	север	14,2±0,9	40,5	6,3	22,8	49,0±0,6	26,6	1,3	8	49	43	87	8	4	1	
	северо- восток	5,7±0,4	31,3	7,8	17,5	49,12±0,7	29,3	1,4	8	30	62	52	19	25	4	
	восток	8,7±0,5	42,2	6,3	12,1	31,95±0,3	18,6	0,9	23	24	53	68	23	8,1	0,9	
	юго- восток	4,1±0,2	53,4	5,7	13,8	35,91±0,3	18,4	0,9	-	15	85	47	31	20	2	
100 м	юг	9,4±0,7	54,6	7,8	16,3	41,5±0,5	26,8	1,3	10	46	44	69	13	13	5	
	запад	17,5±0,9	32	4,9	21,2	45,3±0,4	20,2	1	3	33	64	58	22	18	2	
	ср. зна- чение	9,9	42,3	6,5	17,3	42,4	23,3	1,1	9	33	59	64	19	14,7	2,5	
	север	3,0±0,2	46,8	7	12,5	30,07±0,3	18,5	0,9	69	23	8	94	3	2	1	
	северо- восток	76,72±5	46,2	6,5	11,0	29,82±0,3	23	1,1	67	20	13	89	3	7	1	
200 м	восток	33,28±2,3	48,6	6,9	9,3	25,72±0,3	21,1	1	27	42	31	82	8	5	5	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	юго-восток	3,4±0,3	56,4	8,9	9,4	31,49±0,3	21,1	1	44	22	34	78	12	9	1
	юг	9,5±0,8	56,9	8,6	15,7	43,8±0,3	16,8	0,8	6	32	62	60	16	22	2
	запад	96,3±6,7	69,3	6,9	10,0	30,2±0,3	17,9	0,8	18	34	48	73	13	12	2
	ср. значение	37,0	54	7,5	11,3	32,1	19,7	0,9	38	25	33	79	9	9,5	2
	север	4,1±0,3	41,8	6,6	12,1	29,11±0,2	16,9	0,8	64	24	13	90	4	5,8	0,2
500 м	северо-восток	3,4±0,2	39,1	6,1	9,0	29,3±0,2	16,3	0,8	57	15	28	81	13	5	1
	восток	4,1±0,2	40,5	6,1	12,7	32,18±0,2	14,9	0,7	80	11	9	93	3	3,3	0,7
	юго-восток	6,2±0,4	41,9	6,6	19,6	39,1±0,4	22,3	1	66	27	7	96	3	1	-
	юг	3,5±0,2	36,2	5,7	10,5	29,7±0,3	21,2	1	75	11	14	90	3	6	1
	запад	4,2±			12,4	35,2±0,4	22,1	1	31	36	33	83	7	9	1
	ср. значение	4,25	33,3	5,2	12,7	32,2	18,9	0,9	62	21	17	89	6	5	0,65
Фон. участок №1		4,3±0,2	40,8	4,1	11,0	30,9±0,3	22,5	1,1	85	8	7	95	2	2	1
Фон. участок №2		6,3±0,5	43,7	7,2	5,5	29,4±0,2	17,8	0,8	78	10	12	92	2	5	1

Примечание: * – если показатель точности средний до 5%, то выборка достаточна.

Изменение длины побега предыдущего года жизни сосны обыкновенной вблизи факельной установки обусловлено неравномерным рассеиванием загрязняющих веществ по сторонам света и микроклиматическими условиями. Наилучшее рассеивание характерно для северного, северо-западного, западного и юго-западного направлений, что связано с более высокой скоростью ветра. На расстоянии 100 м значения длины побега выше для западного направления от факела ($17,5 \pm 0,9$ см); наименьшая длина характерна для юго-восточного направления ($4,1 \pm 0,2$ см), где средняя скорость ветра самая маленькая (табл. 1). Для расстояния 200 м от факельной установки наблюдается похожая картина. Наиболее высокие значения показателя отмечаются для западного направления, а наименьшие — для южного, юго-восточного направлений. На расстоянии 500 м от факелов фиксируется равномерный рост побегов по сторонам света на всех исследуемых площадках.

Следующими рассматриваемыми нами параметрами являлись масса и длина хвои. Изменение веса хвои по сторонам света приурочено к розе ветров. На 100 м от факельной установки для всех направлений характерны большой вес хвои и равномерное распределение этого показателя по сторонам света. Это обусловлено близким расположением к факелам по сжиганию попутного нефтяного газа и, следовательно, более сильным замазучиванием древесной породы, осаждением сажи на хвоинках. Западное и северное направления выделяются на общем фоне более высоким значением данного показателя (21,2 и 22,8 г соответственно), что связано с преобладанием ветров этих же направлений.

Расстояния 200 и 500 м характеризуются меньшими значениями веса хвои, что обусловлено удаленностью от объекта воздействия. На общем фоне выделяются только южное и юго-восточное направления. Это связано с уменьшением скорости ветра для этих направлений, следовательно, загрязняющие вещества при рассеивании доходят в меньших концентрациях, что препятствует усыханию и деградации хвои.

Для направления 100 м отмечаются максимальные значения длины хвои (в среднем 42,4 мм), что связано с тепловым эффектом, благоприятствующим ее росту. Расстояния 200 и 500 м характеризуются равномерным распределением значений показателя по сторонам света. Среднее значение длины хвои здесь составило 32,1 и 32,2 мм соответственно (см. табл. 1).

При сравнении полученных результатов с данными двух фоновых участков можно заметить, что на последних гораздо меньший процент хвои с 3–4-м классами повреждения и усыхания. Длина хвои на участках, не подверженных воздействию факелов, в среднем составляет

32 мм, что примерно одинаково с длиной хвои на расстоянии 500 м от факела, вес хвои также меньше и составляет 8,25 г (см. табл. 1).

Древесная растительность чутко реагирует на любые изменения внешней среды, что проявляется в изменении ширины годичного кольца – хорошо выраженного и легкодоступного анатомического признака дерева. Годичный прирост деревьев зависит от многих внешних и внутренних факторов: условий в месте произрастания дерева, индивидуального возраста, наследственных факторов, типа дерева и его положения в древостое, климата и ряда других причин.

Для определения изменения прироста сосны обыкновенной по годичным кольцам нами было отобрано 60 проб керн. Для этого были заложены две фоновые площадки, а также 12 площадок вблизи факелов сжигания ПНГ по шести направлениям – север, юг, запад, восток, северо-восток и юго-восток. Закладывалось по две площадки на каждом направлении на расстоянии 200 и 500 м от факельной установки.

Образцы древесины отбирались с помощью возрастного бура. Работа включала в себя следующие этапы: 1) шлифовка кернов, 2) подсчет колец; 3) выявление изменения прироста деревьев по годичным кольцам с использованием электронного микроскопа.

Результаты работ показали, что наиболее сильное влияние факелов по сжиганию попутного нефтяного газа наблюдается на расстоянии 200 м от объекта воздействия. На всех сторонах света, где нами был отобран материал, выявлено изменение в приросте древесины в виде увеличения ширины годичных колец в среднем до 3 мм (при средней ширине в ненарушенный период 0,7 мм). Изменение в приросте в среднем началось 21 год назад (табл. 2).

Таблица 2

Параметры сосны обыкновенной
в зоне влияния факела сжигания ПНГ (200 м)

Направление	Предполагаемый возраст дерева, лет	Диаметр дерева, см	Начало изменения прироста, лет назад
Север 200	97	23	34
	89	24	26
	99	19	18
	92	21	33
	78	19	22
Среднее значение	91	21,2	26,6

Окончание таблицы 2

Направление	Предполагаемый возраст дерева, лет	Диаметр дерева, см	Начало изменения прироста, лет назад
Юг 200	110	15	18
	89	26	31
	93	26	26
	103	21	27
	89	16	25
Среднее значение	96,8	20,8	25,4
Запад 200	109	24	21
	102	21	13
	119	25	14
	101	21	14
	109	22	11
Среднее значение	108	22,6	14,6
Восток 200	91	16	24
	94	15	20
	105	21	25
	93	20	9
	93	17	13
Среднее значение	95,2	17,8	18,2
Северо- восток 200	86	13	
	83	21	28
	95	28	32
	78	17	26
	72	17	16
Среднее значение	82,8	19,2	20,4
Юго-запад 200	30	16	
	28	21	
	25	14	
	27	17	
	24	18	
Сред. знач.	26,8	17,2	

На расстоянии 200 м наиболее интенсивный прирост колец отмечается для южного направления, на восточном направлении ярко выраженного изменения прироста нами не было обнаружено. Это можно связать с микроклиматическими условиями территории, для которой характерны наибольшая повторяемость ветров северо-западного, западного, юго-западного и южного направлений.

На удалении 500 м влияние факелов ослабевает. Интенсивный прирост сохраняется только для южного и юго-западного направлений, тогда как для остальных характерен равномерный прирост древесины.

В ходе проведения оценки влияния функционирования факелов на сосновые леса был произведен расчет выбросов установок и комплексного индекса загрязнения атмосферы (КИЗА) (Граб М.И., 2008). Наибольшее негативное воздействие на атмосферный воздух оказал приземный факел, сжигающий попутный нефтяной газ с Тальникового месторождения. Из-за его небольшой высоты загрязняющие вещества оседают вблизи факельной установки, не успевая рассеяться, что приводит как к загрязнению атмосферного воздуха, так и деградации экосистем в целом.

Результаты проведенного исследования хорошо согласуются с литературными данными (Ярмишко В.Т., 1995; Чижов Б.Е., 1998; Шаркова С.Ю., Надежкина Е.В., 2007; Москвина И.Л. и др., 2006; Морозов А.Е., 1999; Сотникова О.В., Степень Р.К., 2001).

Наибольшему воздействию подверглись деревья, произрастающие на расстоянии 100 м от факелов. Здесь преобладает хвоя с 3-м классом повреждения и усыхания, что вызвано тепловым влиянием на нее. Значения показателей длин хвои и побега предыдущего года жизни выше, чем для площадок на удалении 500 м, что также связано с тепловым воздействием. Большой вес хвои на 100 м по сравнению с удаленными площадками объясняется близким расположением к факельной установке и, как следствие, большим замазучиванием и осаждением сажи.

Тепловое воздействие также вызывает изменение в приросте древесины. Так, отобранные нами керны на удалении 200 м от факелов показали изменение в ширине годовых колец для южного и юго-западного направлений.

Все изученные нами морфометрические и анатомические характеристики (количество поврежденных хвоинок по классам усыхания

и повреждения, длина побега предыдущего года жизни, вес и длина хвоинок, изменение ширины годичных колец) имеют зависимость от преобладающего направления ветра.

Рассчитанные частота встречаемости, коэффициент Стьюдента, полихорический показатель связи подтверждают данные выводы (табл. 3).

Таблица 3

Частота встречаемости и коэффициент Стьюдента
для значений повреждения и усыхания хвои

Направление		Частота встречаемости по отношению к фону, %		Коэффициент Стьюдента	
		повреждение	усыхание	повреждение	усыхание
1	2	3	4	5	6
Север-100	1 класс	8	87	35,9***	3,8***
	2 класс	49	8	14,9***	4,3***
	3 класс	43	4	13,8***	1,2
	4 класс		1		0,3
Север-200	1 класс	69	94	5,8***	0,6
	2 класс	23	3	6,2***	1,3
	3 класс	8	2	0,7	0,5
	4 класс		1		0
Север-500	1 класс	63	90	7,4***	3,1**
	2 класс	24	4	6,3***	2,2*
	3 класс	13	6	3**	2,9**
	4 класс		0,2		1,6
Северо-восток-100	1 класс	8	52	36,2***	16,7***
	2 класс	30	19	8,4***	8,9***
	3 класс	62	25	21,7***	10,3***
	4 класс		4		3,1***
Северо-восток-200	1 класс	68	90	6,3***	2,9**
	2 класс	20	3	5,1***	1,1
	3 класс	12	6	3**	2,9**
	4 класс		1		0

Продолжение таблицы 3

Направление		Частота встречаемости по отношению к фону, %		Коэффициент Стьюдента	
		повреждение	усыхание	повреждение	усыхание
Северо- восток- 500	1 класс	57	82	9,7***	6,3***
	2 класс	15	13	3,2**	6,6***
	3 класс	28	5	8,7***	2,1*
	4 класс		0,4		1,1
Восток- 100	1 класс	23	68	23,8***	11,1***
	2 класс	24	22	6,5***	10***
	3 класс	53	9	17,6***	4,3***
	4 класс		1		0,3
Восток- 200	1 класс	27	82	21,5***	6***
	2 класс	42	8	12,5***	4,3***
	3 класс	31	5	9,9***	2,1*
	4 класс		5		3,5***
Восток- 500	1 класс	80	93	1,9	1
	2 класс	11	3	1,3	1,5
	3 класс	9	3	1,2	0,4
	4 класс		1		0,7
Юго- восток- 100	1 класс	0	47	48,9***	18,5***
	2 класс	15	31	3**	12,9***
	3 класс	85	20	38,2***	8,8***
	4 класс		2		0,8
Юго- восток- 200	1 класс	43	77	14,3***	7,8***
	2 класс	22	12	5,7***	6,2***
	3 класс	35	10	11***	4,9***
	4 класс		1		0,7
Юго- восток- 500	1 класс	66	96	6,9***	0,9
	2 класс	77	3	7,5***	0,9
	3 класс	7	1	0,4	1,2
	4 класс		0		2,2*

Направление		Частота встречаемости по отношению к фону, %		Коэффициент Стьюдента	
		повреждение	усыхание	повреждение	усыхание
Юг-100	1 класс	10	87	33,4***	3,8***
	2 класс	47	8	14***	4,3***
	3 класс	43	4	14***	1,2
	4 класс		1		0,3
Юг-200	1 класс	6	94	38,2***	0,6
	2 класс	32	3	9,2***	1,3
	3 класс	62	2	21,3***	0,5
	4 класс		1		0
Юг-500	1 класс	76	90	3,6***	3,1**
	2 класс	10	4	1	2,2*
	3 класс	14	6	3,7***	2,9**
	4 класс		0,2		1,6
Запад-100	1 класс	2	52	44,7***	16,7***
	2 класс	33	19	9,5***	8,9***
	3 класс	65	25	22,8***	10,3***
	4 класс		4		3,1**

Примечание: обнаружены достоверные различия: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

В результате проделанной работы были сделаны следующие выводы:

1. В качестве определяемых параметров для оценки влияния факельных установок по сжиганию попутного газа были взяты: усыхание и повреждение хвои, длина побега предыдущего года жизни, вес хвоинок, длина хвои, изменение ширины годичных колец. Данные параметры измерялись на удалении от источника воздействия на 100, 200 и 500 м.

2. Сравнение полученных результатов с данными фоновых участков указывает на наличие теплового воздействия, проявляющегося в более высоком проценте повреждения и усыхания хвои. Особенно заметно это влияние на расстоянии 100 и 200 м. При большем удалении (500 м) измеряемые показатели близки к фоновым. Увеличение веса хвои (100, 200 м) по сравнению с наиболее удаленным участком (500 м) и фоном вызвано осаждением пылеватых частиц и замазучиванием от факельной установки.

Наибольшее повреждение хвои наблюдается на расстоянии 100 м от факела. Преобладает хвоя с 3-м классом повреждения, в среднем количество такой хвои составляет 59%, число хвои, относящейся к 4-му классу усыхания, – 2,5%. Длина хвои в среднем составила 42,4 мм. В соответствии с длиной изменился вес хвои, в среднем он составил 17,3 г. Высота побега последнего года жизни – в среднем 10,3 см.

На расстоянии 200 м от факела количество хвои с 3-м классом повреждения и 4-м классом усыхания снизилось в среднем до 32,6 и 2% соответственно. Средняя длина хвои уменьшилась и составила 32,1 мм, что, вероятно, связано с уменьшением теплового эффекта от факельных установок. Соответственно уменьшилась и масса хвоинок – 11,3 г. Высота побега последнего года жизни увеличилась до 40,7 см.

Наименьшее количество хвои с 3-м классом повреждения, в среднем 17%, наблюдалось на расстоянии 500 м от факельной установки. Число хвоинок с 4-м классом усыхания здесь составило в среднем 0,65%. Длина хвои равняется в среднем 32,2 мм, вес 450 пар хвоинок – 12,7 г. Высота побега в среднем равна 4,25 см.

3. Сопоставление величин изучаемых параметров с преобладающими направлениями ветров на данной территории указывает на наибольшее повреждение и усыхание хвои в западном и южном направлениях.

4. Вследствие изменения микроклиматических условий исследуемых площадок для южного направления на расстоянии 200 м отмечается интенсивный радиальный прирост. При удалении от источника воздействия (500 м) зависимость от стороны света сохраняется, но интенсивность влияния ослабевает. В остальных направлениях прирост древесины равномерен.

Таким образом, проведенное исследование является еще одним доказательством негативного влияния деятельности нефтегазовых комплексов, при этом существенную роль играют расстояние от источника воздействия и преобладающее направление ветра.

Библиографический список

Биологический контроль окружающей среды. Биоиндексация и биотестирование / под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М., 2007.

ГОСТ 16483.18-72 «Древесина». Метод определения числа годичных слоев в 1 см и содержания поздней древесины в годичном слое. – М., 1985.

Граб. М.И. Экологическая характеристика состояния сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в зоне влияния факелов сжигания попутного нефтяного газа: дипломный проект / М.И. Граб. – Тюмень, 2008.

Захаров, А.И. Виды и масштабы воздействий нефтедобывающей промышленности на лесной фонд Ханты-Мансийского автономного округа / А.И. Захаров, Г.А. Гаркунов, Б.Е. Чижов // Леса и лесное хозяйство Западной Сибири. – Тюмень, 1998. – Вып. 6.

Казанцева, М.Н. Влияние нефтяного загрязнения на таежные фитоценозы Среднего Приобья: автореф. дис. ... канд. биол. наук / М.Н. Казанцева. – Екатеринбург, 1994.

Матвеева, Е.В. Влияние нефтяного загрязнения на сосну обыкновенную / Е.В. Матвеева, Г.В. Маврин, И.А. Алексеев // Актуальные проблемы лесного комплекса: сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. – Брянск, 2006. – Вып. 13.

Морозов, А.Е. Состояние кедровых лесов в условиях воздействия нефтегазодобычи в Ханты-Мансийском автономном округе: дис. ... канд. с.-х. наук / А.Е. Морозов. – Екатеринбург, 1999.

Москвина, И.Л. Изменение некоторых морфологических параметров сосны обыкновенной в зоне влияния факелов сжигания попутного нефтяного газа Среднего Приобья / И.Л. Москвина, Е.С. Овечкина, Ф.Ю. Овечкин // Проблемы региональной экологии. – 2006. – №3.

ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки. – М., 1983.

Пак, И.В. Экология Тюменской области / И.В. Пак, Р.М. Цой. – Тюмень, 2007.

Полевая геоботаника / под ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. – М.; Л., 1964.

Сотникова, О.В. Эфирные масла сосны как индикатор загрязнения среды / О.В. Сотникова, Р.А. Степень // Химия растительного сырья. – 2001. – №1.

Чижов, Б.Е. Лес и нефть Ханты-Мансийского автономного округа. Экологический фонд Ханты-Мансийского автономного округа / Б.Е. Чижов. – Тюмень, 1998.

Шаркова, С.Ю. Биоиндикация городской среды по морфологическим признакам древесных растений / С.Ю. Шаркова, Е.В. Надежкина // Экология и промышленность России. – 2007. – №9.

Щекалев, Р.В. Динамика радиального прироста ствола у деревьев сосны с различной шириной кроны в дельте Северной Двины / Р.В. Щекалев, С.Н. Тарханов // Актуальные проблемы: труды БГИТА. – Брянск, 2002. – Вып. 5.

Ярмишко, В.Т. Влияние промышленных выбросов на ассимиляционный аппарат *Pinus sylvestris* L. и *Vaccinium myrtillus* L. на европейском севере России / В.Т. Ярмишко, Н.М. Деева, Е.А. Мазная, Г.Д. Леина // Растительные ресурсы. – 1995. – Вып. 3.

А.В. Кротов, Н.А. Балахнина

Алтайский государственный университет, Барнаул

К ВОПРОСУ О ПЕРСПЕКТИВАХ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРИОБСКОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Алтайский край – это один из крупнейших в России производителей сельхозпродукции. Доля сельского хозяйства в валовом региональном продукте здесь составляет около 20%, в то время как по России этот показатель держится на уровне 6–7%. В крае 46% населения – сельские жители, при этом в сельхозпроизводство вовлечено 20% всего населения.

По площади сельхозугодий и пашни регион занимает первое место в России. При доле территории чуть менее 1% площади страны он располагает 5,5% всех сельхозугодий и такой же долей посевных площадей. Сельхозугодья в крае составляют 74% территории, в том числе пашня – 41% (Кротов В.А., 2008).

Рассматривая экономико-географическое положение (ЭГП) Алтайского края, необходимо отметить то, что он находится между экономически развитыми Новосибирской и Кемеровской областями и Казахстаном на стыке транспортных коммуникаций, соединяющих Сибирь, Среднюю Азию и Дальний Восток.

Территории, соседние с Алтайским краем, имеют достаточно большую потребность в обеспечении продукцией сельхозпроизводства, но при этом они находятся на значительном удалении от всех портов и основных агропроизводственных зон, что создаёт массу преимуществ для алтайской продукции.

Располагая уже только этими ресурсами, теоретически край должен был именно благодаря мощному агропроизводственному комплексу стать одним из наиболее развитых регионов. Однако в настоящее время сельское хозяйство Алтайского края характеризуется относительно низкой эффективностью, финансовой неустойчивостью сельхозпредприятий и относительно невысокими темпами развития. Несмотря на то, что в период с 1999 по 2006 г. объём валовой продукции сельского хозяйства в крае увеличился более чем на треть, в целом динамику нельзя назвать обнадеживающей. Если в 1999–2001 гг.

среднегодовой темп роста составлял 10,9%, то в 2002–2006 гг. – только 0,5% (Гумеров Р., 2008). С 2000 по 2005 г. валовая продукция сократилась на 15%, эффективность использования сельхозугодий и пашни – на 11% при росте материально-денежных затрат на 37% (Колобова А., 2007). По данным на 2006 г. более 30% сельхозпредприятий были убыточными, средняя рентабельность не превысила 7% (Аграрный..., 2008).

Причины сложившейся ситуации неоднократно были описаны: это диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, устаревание материально-технической базы, острая нехватка квалифицированной рабочей силы и многие другие.

Только в 2006 г. из-за диспаритета цен сельхозпроизводители Алтайя понесли дополнительные затраты в 20 млрд руб. (Гумеров Р., 2008). Обеспеченность хозяйств края основными видами сельхозтехники в среднем составляет 40–51% от нормативной потребности. Уровень заработной платы работников сельского хозяйства долгое время остаётся самым низким среди отраслей экономики края, не превышая величины прожиточного минимума. В 2006 г. среднемесячная начисленная заработная плата одного работника сельского хозяйства составила лишь 44% от общего уровня краевой среднемесячной заработной платы (Аграрный..., 2008).

Чтобы переломить ситуацию, последние несколько лет на федеральном и региональном уровне разрабатывается масса законов, программ и принятых на их основе проектов, направленных на восстановление и развитие сельского хозяйства. В 2005 г. одним из первых в России принят Закон Алтайского края «О развитии сельского хозяйства и агропромышленного рынка в Алтайском крае» в рамках нацпроекта «Развитие АПК».

По инициативе губернатора края на конкурс в Инвестиционный фонд России был предложен крупномасштабный проект с целью его финансирования из федеральных средств, охватывающий всю территорию региона. Этот проект называли «Комплексное развитие Алтайского Приобья». С его принятием связано присвоение Алтайскому краю статуса особо значимой аграрной территории. Это обусловлено тем, что регион, несмотря на стратегическую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны, по уровню бюджетной поддержки государства находится лишь на 68-м месте (см.: altairegion22.ru).

Как показывает статистика, занимая четвертое место в России по поголовью крупного рогатого скота, край в расчёте на 1 голову КРС в 2008 г. получил в 1,7 раза меньше средств из федерального бюджета по госпрограмме, чем в среднем по стране. Имея самую большую в России посевную площадь сельскохозяйственных культур, край в расчёте на 1 га получил средств по госпрограмме в 4,7 раза меньше, чем в среднем среди субъектов Федерации. На 1 га пашни в Алтайском крае пришлось около 550 руб. государственной поддержки, тогда как в среднем по России – 1167 руб. (altairegion22.ru).

Проект «Комплексное развитие Алтайского Приобья» охватывает всю территорию края, а не только Приобскую зону, которую традиционно выделяют как одну из семи природно-экономических зон.

Реализация проекта предполагает развитие сельхозпроизводства на базе существующих предприятий. Однако мы считаем, что при разработке проекта был упущен такой важный момент, как оценка природных и экономико-географических ресурсов для выбора приоритетного направления агропроизводства по зонам с учетом современных факторов конкурентоспособности и возможностей новой агротехники. При этом снижается эффективность использования потенциала территории, недостаточно реализуются возможности роста валовой продукции, теряется совокупный результат от инвестиций и нивелируются различия между районами.

Рассматриваемые природно-экономические зоны, помимо природной составляющей, различаются по структуре сельхозугодий, обеспеченности трудовыми ресурсами и возможностям развития агробизнеса. Нас же заинтересовала именно территория Приобья, поскольку мы увидели здесь множество природных и экономико-географических предпосылок, позволяющих развить как сельское хозяйство данной зоны, так и район в целом.

Приобская зона включает в себя 10 административных районов (рис. 1). Это преимущественно открытая местность левобережья Оби с благоприятными агроклиматическими условиями. Среднегодовое количество осадков колеблется от 305 до 395 мм, за вегетацию выпадает 195–255 мм. Средняя сумма температур за период вегетации 2270–2340 °С. В центральной части зоны преобладают черноземы обыкновенные, среднегумусные, среднемощные, суглинистые (см.: <http://altai.agro.ru>).

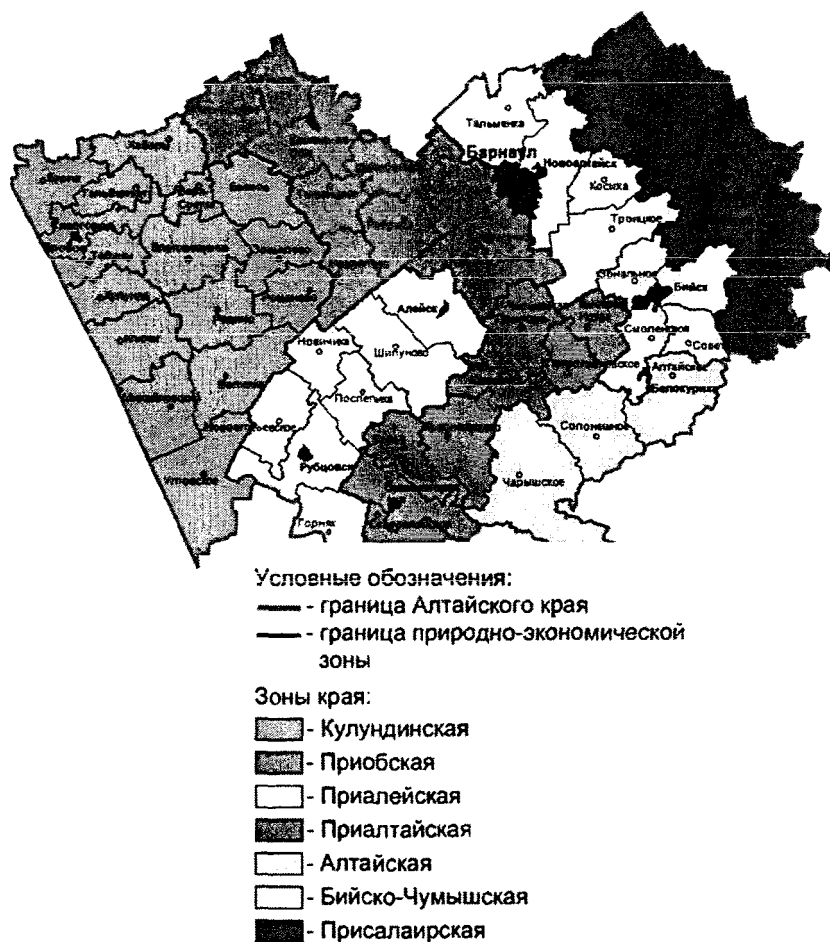


Рис. 1. Природно-экономические зоны Алтайского края

Согласно оценке природного потенциала административных сельских районов Алтайского края (Красноярца Б.А., 1999) большинство административных районов Приобской зоны имеют средний потенциал пахотных угодий и средний и высокий потенциал естественных кормовых угодий (табл. 1).

Таблица 1

Потенциал пахотных угодий Алтайского края

Потенциал естественных кормовых угодий Алтайского края	Потенциал пахотных угодий Алтайского края		
	Низкий	Средний	Высокий
Низкий	-	Мамонтовский,	-
Средний	Павловский, Кал- манский	Панкрушихинский, Крутихинский, Тюменцевский, Топчихинский, Ребрихинский	-
Высокий	Шелаболихинский	-	Каменский

Анализ эффективности использования потенциала пахотных угодий проведём на основе сравнения с показателями урожайности зерновых в данных административных районах.



Рис. 2. Урожайность зерновых культур в хозяйствах всех категорий, в весе после доработки, центнеров с 1 га убранный площади (Основные..., 2008)

При сопоставлении этих данных выделяются следующие моменты (табл. 2). Каменский район, обладая наивысшим потенциалом пахотных угодий, имеет очень низкие показатели урожайности. Мамонтовский и Топчихинский районы вполне реализуют средний пахотный потенциал

и имеют показатели урожайности зерновых выше среднекраевых. В Павловском и Шелаболихинском районах, несмотря на низкий потенциал пахотных угодий, наилучшие показатели урожайности.

Таблица 2

Средний годовой надой молока на 1 корову
в сельскохозяйственных организациях, кг (Там же)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Всего по краю	2763	2743	2626	2988	3066	3173
Муниципальные районы						
Калманский	2184	2356	2081	2106	1773	1699
Каменский	2249	2110	1721	2136	2241	2354
Крутихинский	2001	2183	2031	2441	2638	2766
Мамонтовский	2713	2522	2068	2554	2819	2856
Павловский	3714	3604	3273	3711	3807	4006
Панкрушихинский	1825	1667	1474	1819	2006	2240
Ребрихинский	2107	1948	1754	2558	2301	2502
Топчихинский	3008	3321	3406	3866	3930	4096
Тюменцевский	2518	2393	2108	2483	2508	2604
Шелаболихинский	3596	3532	3609	4050	4065	4365

Аналогично при сопоставлении потенциала естественных кормовых угодий административных районов (см. табл. 1) с надоями на 1 корову (см. табл. 2) получаем следующие результаты. Каменский район, который располагает наилучшим потенциалом естественных кормовых угодий, имеет показатели по надоям значительно ниже среднекраевых, в то время как Шелаболихинский район, потенциал которого тоже оценивается как высокий, вполне его реализует и получает высокие результаты. Самые большие надой в течение ряда лет получены в Павловском и Топчихинском районах, имеющих средний потенциал естественных кормовых угодий.

Таким образом, можем сделать вывод, что благоприятные природные ресурсы не определяют успешность и эффективность сельхозпроизводства, но при грамотном использовании становятся мощным производственным ресурсом. При правильном тиражировании опыта успешных

хозяйств, например, Павловского и Шелаболихинского районов, можно относительно легко увеличить производительность сельского хозяйства Каменского района – с его огромным природным потенциалом – на 30–35%.

Одним из лимитирующих факторов развития сельского хозяйства являются кадровые ресурсы. В Приобской зоне проживает 208,9 тыс. чел., в среднем доля населения в трудоспособном возрасте составляет 61,3%. Плотность населения в районах варьируется от 3,9 (Каменский) до 19,4 (Павловский) чел./км² (Там же). В целом же уровень безработицы, а соответственно, и показатель экономической нагрузки в районах Приобской зоны значительно превышают среднекраевые. Значит, здесь существует большой трудовой ресурс, который при интенсивном развитии сельского хозяйства можно легко вовлечь в производство.

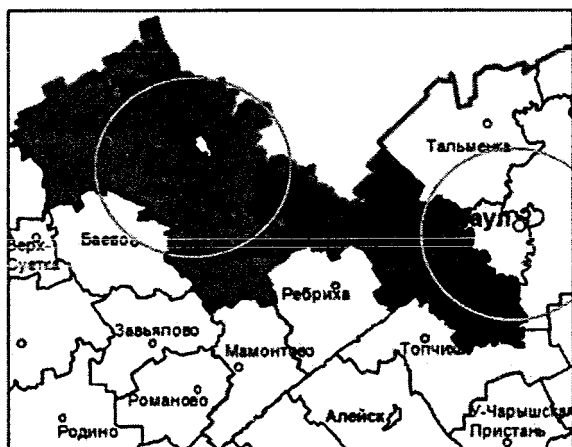
Значительные кратные различия в плотности населения, безусловно, могут влиять на эффективность не только агропроизводства, но и всего хозяйства районов. Но, сравнивая данный показатель в двух соседних районах (Каменском и Панкрушихинском), мы можем сделать вывод, что на урожайность зерновых этот фактор либо не влияет, либо влияет незначительно. Дополнительным доказательством наших выводов является то, что в данных районах наблюдается и большой процент безработных (по 8,3%) (Там же).

Рассмотрим преимущества экономико-географического положения Приобья. Территория расположена в северной части края на границе с Новосибирской областью. С юго-востока к Приобской зоне примыкает Барнаул, а часть Барнаульской городской агломерации включена в неё. Расстояние от Крутихи до Новосибирска 175 км, от Панкрушихи до Новосибирска – 264 км, от Камня-на-Оби до Новосибирска – 220 км. Развита сеть автомобильных дорог. Через Приобскую зону проходят автомобильные трассы Барнаул–Семипалатинск, Барнаул–Камень-на-Оби–Новосибирск, Барнаул–Славгород, три железнодорожные линии: Барнаул–Павлодар, Карасук–Камень-на-Оби–Тальменка и Западно-Сибирская железная дорога (Барнаул–Семипалатинск). Кроме того, в Камне-на-Оби на берегу Обского водохранилища расположен речной порт. Из него прямым рейсом речные суда сообщаются с Бердском и Новосибирском.

Проанализировав экономико-географическое положение районов, мы пришли к выводу, что практически каждый район из данной зоны может извлечь большие преимущества в сравнении с их конкурентами из Алтайского края и Новосибирской области. Хотя Павловский район, располагая низким потенциалом пахотных и средним потенциалом естественных кормовых угодий, по всем показателям занимает лидирующие позиции именно за счёт выгодного соседства с Барнаульской городской агломерацией.

Если углубить анализ эколого-географического положения районов, то мы можем чётко выделить три области: «агломерированная», «степная интенсивная», «периферийная» (рис. 3).

Особенности первой заключаются в том, что высокие агропоказатели во многом связаны с близостью к столице края при сравнительно невысоком природном потенциале. Вторая область отличается высоким уровнем агропроизводства, хорошими природными предпосылками, большим количеством высококвалифицированных кадров и стабильно высокой результативностью. Третья область, имея наилучший агропотенциал, но проигрывая в расположении, недостаточно реализует свои сельскохозяйственные возможности.



- Условные обозначения:
- - граница Алтайского края
 - - граница агломерационного тяготения
- области Приобской зоны:
- - "агломерированная"
 - - "степная интенсивная"
 - - "периферийная"

Рис. 3. Экономико-географические области Приобской зоны

Рассмотрим более подробно «периферийную» область в связи с тем, что она является отстающей по основным показателям, но при этом имеет наивысший потенциал роста и дальнейшего развития. Эта тер-

ритория располагается в непосредственной близости от Новосибирской агломерации с её огромным рынком.

В нашем исследовании мы выявляем своеобразный пространственный треугольник «Барнаул–Новосибирск–Камень-на-Оби». В настоящее время этот «треугольник» характеризуется большой плотностью населения и развитием агломераций в районе Барнаула и Новосибирска, всё большим экономическим отставанием Камня-на-Оби и относительно слабым развитием сельских территорий между центрами.

Ранее Камень-на-Оби был третьим по значимости городом в Алтайском крае. Он имел огромное транспортное значение как для железнодорожных, так и для речных перевозок. В связи со строительством параллельной железнодорожной ветки, устареванием речного порта и отсутствием перспективных производств развитие города стало замедляться. Теперь для получения качественных медицинских услуг, услуг образования, отдыха и так далее всё чаще обращаются в Новосибирск либо Барнаул. Это происходит несмотря на значительное расстояние до них и дороговизну транспортных издержек и самих услуг. Это не только экономически невыгодно для населения и местных предприятий, но и ещё больше усугубляет обстановку в районе.

Выходом из этой ситуации могло бы стать комплексное развитие территории и особенно местного центра – Камня-на-Оби. Ярким примером положительного воздействия города как развитого центра на прилегающие территории может служить Павловский район. Из-за небольшого расстояния до краевой столицы (30–70 км), хорошо развитой инфраструктуры и высокой степени транспортной доступности сюда намного легче привлечь инвестиции и квалифицированную рабочую силу, что моментально сказывается на эффективности ведения сельхозпроизводства и уровне развития района в целом.

Чтобы удовлетворить потребность в покупке продуктов питания, одежде, развлечениях, необязательно даже въезжать в центр Барнаула – достаточно лишь доехать, к примеру, до торгово-развлекательного комплекса «Европа». Возможность легко выехать в город для удовлетворения своих нужд играет огромную роль для сельского населения этого района.

Теперь рассмотрим районы периферийной части Приобской зоны: Панкрушихинский, Каменский, Крутихинский, Тюменцевский. Если брать радиус 60 км от города как оптимальное расстояние для однодневной поездки в город, то при расположении Камня-на-Оби в центре все перечисленные районы попадают в этот радиус. То есть при достаточном экономическом развитии города население могло бы полностью

удовлетворять потребность в качественных услугах именно здесь, не выезжая в Новосибирск или Барнаул.

Необходимое условие экономического развития – восстановление промышленного сектора, в составе которого обязательно должны быть мощные предприятия пищевой промышленности. Они смогут в полном объёме перерабатывать сельхозсырьё, производимое в прилегающих районах. Благодаря этому появятся рабочие места, будет развиваться социальная и промышленная инфраструктура, возобновит работу речной транспорт. В таких условиях для местного населения город станет центром притяжения.

Для перевозки продукции самым дешёвым видом транспорта по-прежнему остаётся речной, при возобновлении спроса на него будет развиваться речное судоходство, реконструироваться порт. После того как город восстановит уровень экономического развития, возможно дальнейшее развитие третичной сферы, что способствует повышению устойчивости экономики. Например, возможно строительство торгово-развлекательного комплекса, аналогичного барнаульскому комплексу «Европа», но в меньших масштабах. Это позволит сельским жителям на выходные выехать в город, сделать покупки, отдохнуть, сходить в кино или кафе и в этот же день вернуться домой. Это немаловажно – повышается уровень жизни сельских жителей и растёт общий уровень культуры. Это будет способствовать удержанию высококвалифицированных специалистов от миграции и возврату их из других городов. Ведь чувствовать себя не на периферии очень важно для жителей этого района, особенно когда речь идёт о молодых специалистах.

Таким образом, мы считаем, что территория Приобской зоны располагает очень существенным неиспользуемым потенциалом для развития мощного сельхозпроизводства, а на его основе восстановления промышленности и повышения социально-экономического уровня развития Камня-на-Оби, соответственно и всей «периферийной» области Приобской зоны.

Библиографический список

Аграрный потенциал Алтая – золотой запас страны / В.М. Ельников и др.; под ред. Ицетинина. – Барнаул, 2008.

Гумеров, Р. Что делать с «приоритетным национальным проектом» развития агропромышленного комплекса? / Р. Гумеров // Российский экономический журнал. – 2008. – №3.

Колобова, А. Специализация и размещение аграрного производства в регионе / А. Колобова, Т. Семёнова // Экономика сельского хозяйства России: массовый научно-производственный ежемесячный журнал. – 2007. – №6.

Красноярова, Б.А. Территориальная организация аграрного природопользования Алтайского края / В.А. Красноярова. – Новосибирск, 1999.

Кротов, В.А. Экономико-географические предпосылки конкурентоспособности сельского хозяйства Алтайского края / В.А. Кротов, Н.А. Балахнина // География и природопользование Сибири. Барнаул, 2008. – Вып. 10.

Основные показатели социально-экономического положения муниципальных районов и городских округов Алтайского края. 2002–2007: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю. – Барнаул, 2008.

Официальный сайт Администрации Алтайского края [Электронный ресурс]. URL: <http://altairegion22.ru/>

А.В. Кротов, А.М. Панфилов

Алтайский государственный университет, Барнаул

НОВАЯ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНАЯ ПАРАДИГМА РАЗВИТИЯ СИБИРИ

В последнее время периодически на разных уровнях власти и научным сообществом декларируется необходимость принятия стратегии развития страны и ее регионов. Это и понятно, ведь без планов на будущее невозможно определить пути движения или достижения целей. От будущих путей развития Сибири зависит судьба не только России, но и всего Евразийского континента, в особенности Китая, Монголии и Казахстана. Вызывает недоумение тот факт, что практически вся элита федерального центра (властная, деловая, да и академическая) не имеет системного видения стратегии развития Сибири в XXI в. Отсутствует оно и в мировом научном и бизнес-сообществе. Столько трудов написано о Корее, Японии, Китае, а о Сибири на два порядка меньше, хотя значение её в будущем может стать определяющим.

По всей логике, какую-то часть материалов могло бы дать мировое экспертное сообщество. Возможно, США и ЕС опасаются усиления роли России как потенциального конкурента при развитии восточных территорий, поэтому ведущие представители научных и деловых кругов Запада не предлагают ничего нового, «прорывного» для данного региона.

К сожалению, российские аналитические и управленческие структуры также за последние 15 лет практически ничего системно заменяющего не предложили. Даже у авторитетнейших представителей экономической науки СО РАН В.И. Сулова (2005) и С.А. Суспицына (2006)

«стратегия» Сибири больше напоминает типичный инерционный сценарий, так как мало учитывает современные мировые тренды развития (в особенности их влияние на изменение межотраслевых балансов и приоритетов в развитии общества).

Проблемы стратегирования и взаимодействие. Отсутствие стратегического видения развития всей территории Российской Федерации порождает фундаментальные противоречия регионального развития. Современная глобальная конкурентоспособность России заключается в эффективности сырьевого сектора Сибири (добыча полезных ископаемых: Россия – 3013 млрд руб., регионы Сибири – 1957 млрд руб.), как это было и 30 лет назад. Получая ренту, федеральный центр возвращает через систему трансфертов часто недостаточные для развития регионов ресурсы (это относится не только к финансовым, но и к человеческим и прочим компонентам). Тем самым порождается проблемная схема взаимодействия федерального центра с местными органами власти, бизнес-сообществом и населением. Правительство РФ сегодня оставляет органам власти субъектов Федерации все меньше возможностей для удовлетворения конкурирующих экономических и социальных интересов. Наиболее тяжело бюджетно-инвестиционный кризис переживает ряд регионов, в которых растет бюджетная задолженность по отдельным статьям, увеличивается доля нецелевого расходования бюджетных средств, и все это делается для того, чтобы хоть какие-то значимые ресурсы направлять не на потребление, а на важные, наукоёмкие и долгосрочные проекты.

Следствием недофинансирования является уход перспективных специалистов из культурных, научно-образовательных и инновационных учреждений. Из-за непонимания между заинтересованными субъектами и отсутствия должного внимания со стороны государственных органов часто «стратегии» развития федеральных округов, регионов и корпораций (в основном сырьевых) противопоставляются и конкурируют друг с другом, что приводит к бесполезной трате времени и средств.

Информация. Современная российская статистика не учитывает многие важные моменты в развитии страны и иногда показывает необъективные данные по некоторым ключевым секторам развития. Поэтому не всегда можно объективно оценить конкурентоспособность Сибири (Сибирский федеральный округ плюс Тюменская область), используя современные международные методы и критерии.

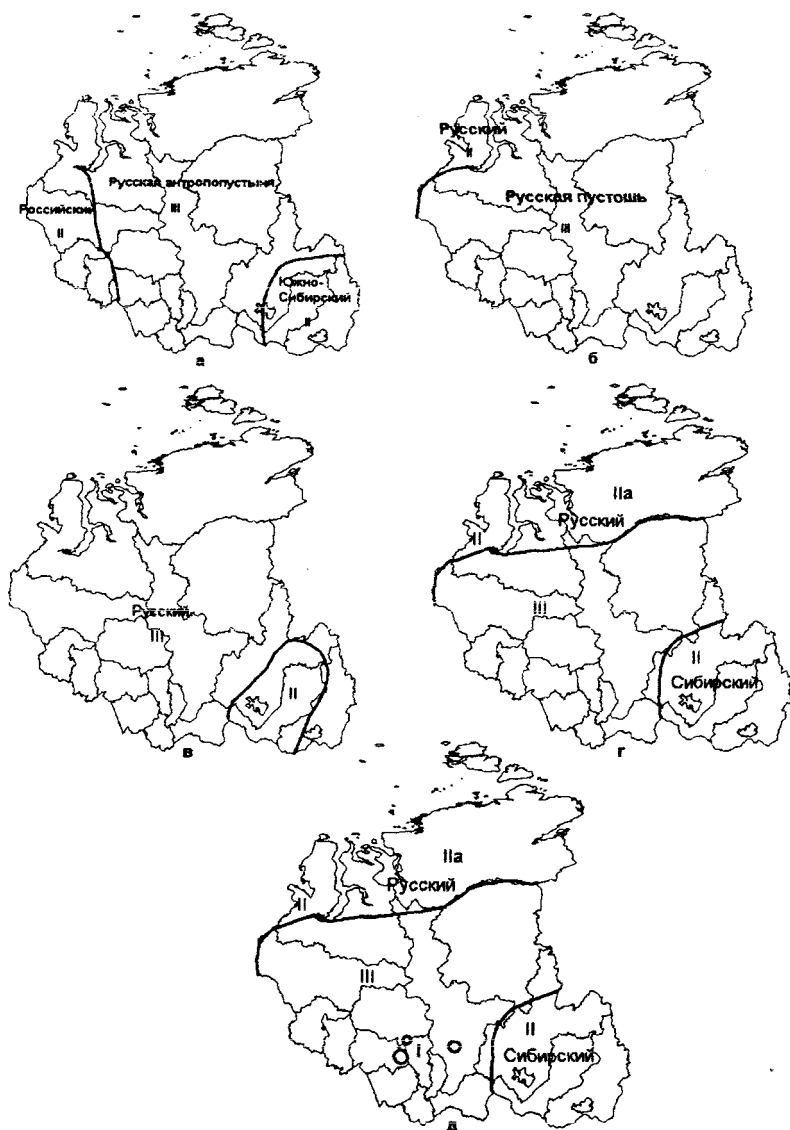
Существуют самые различные рейтинги (и международных агентств в том числе), которые отражают часто лишь конъюнктурные показатели (законодательный, политический, экономический, финансовый,

социальный, криминальный, экологический риски; трудовой, потребительский, производственный, финансовый, институциональный, инновационный, инфраструктурный, природно-ресурсный, туристический потенциалы и т.п.) развитости регионов. На искажение информации все большее влияние оказывает «теневая» экономика. Из-за различных «серых» схем во взаимоотношениях государства и бизнеса невозможно просчитать экономическую эффективность целых отраслей. Это приводит к тому, что органы власти не могут объективно оценить реальные экономические возможности регионов и в результате не представляют, как можно повысить их капитализацию.

Конъюнктурность. Сейчас все федеральные проекты освоения (а не развития) территории Сибири и Дальнего Востока в основном носят конъюнктурный характер, в них учитываются лишь цены на биржевые товары (сырьё, металлы, энергию). Тупиковость этих проектов проявляется в том, что они не оценивают колоссальные затраты на инфраструктуру, и при истощении месторождений она становится балластом территории. Другой главный недостаток указанных трендов – их краткосрочность (часто 3–5 лет).

В ближайшее время предстоит определить, что делать с той частью экономики, которая станет нежизнеспособной при включении её в глобальный мир. Ведь ни для кого не секрет, что многие предприятия получают существенные налоговые преференции, да и зарплаты в России часто чуть ли не на порядок меньше, чем у технологичных конкурентов. А если в стране будут введены жесткие экологические нормативы, то половина сырьевого сектора будет на грани убыточности. Чтобы не произошла ситуация, когда около 80% предприятий большинства отраслей экономики (в том числе и сырьевых) окажутся нерентабельными, рассмотрим и попытаемся оценить варианты развития будущего сибирских регионов в двух современных подходах.

Геополитический подход. Известный российский социолог, политолог С.Б. Переслегин в своей книге «Самоучитель игры на мировой шахматной доске» (2005) описывает четыре сценария развития будущего миропорядка. Это американский, европейский, японский и русский. Все проекты относятся к когнитивным (так как термин *постиндустриальный* не совсем корректный). На этих «картах мира» выделяются ареалы фаз развития мировой цивилизации. В каждом отдельном проекте границы ареалов фаз различаются. Выделяются пять ареалов (см. рисунок): I – когнитивный, II – индустриальный (IIa – неоиндустриальный), III – традиционный, IV – смешанный, V – постиндустриальной катастрофы. Рассмотрим фазы развития цивилизации и переходы между ними.



Территория Сибири в когнитивных проектах.

Версии: а – японская, б – европейская, в – американская, г – русская,
д – авторская

В архаичной фазе формами экономической жизни являются охота и собирательство. В традиционной фазе основой хозяйствования становится производящая экономика: земледелие и скотоводство. В традиционную фазу входят общественно-экономические формации: первобытно-общинная – неолит, энеолит, рабовладение, феодализм. Особенность современной индустриальной фазы – фабричное производство. В индустриальную фазу социосистемы теряют непосредственную связь с текущими экосистемами и обретают функцию пользователя глобальной природной среды. Человек становится верхним управляющим уровнем глобального биогеоценоза, локальные экосистемы уничтожаются или трансформируются (Переслегин С.Б., 2005).

Фазовые переходы происходят очень редко. Известно лишь два фазовых перехода, и только один из них изучен. Выделяются общие, типологические черты таких переходов: затяжной общеэкономический кризис, экологический кризис, кризис управления и образования, экзистенциальный кризис.

По мнению С.Б. Переслегина, главным противоречием индустриальной фазы является неравенство в распределении ресурсов между богатыми нациями евро-атлантической цивилизации и нациями-изгоями, группирующимися в афро-азиатскую цивилизацию ислама. Разрешение конфликта будет зависеть от позиции стран Востока, не определивших своего места в глобальном противостоянии. В результате этого конфликта произойдет банкротство стратегии глобализации и разрушение современной экономики.

Проблема в том, что в условиях глобализации любая осмысленная прозападная стратегия выводит социосистему из индустриальной фазы либо «вниз», с разрушением существующих организационных структур и откатом к традиционной экономике (это означает немедленную утрату «золотым миллиардом» своих привилегий и его физическое уничтожение в течение двух-трех поколений), либо «вверх» – с созданием новой (когнитивной) фазы развития (Там же).

В когнитивных проектах, по мнению С.В. Переслегина, Сибирь будет существовать лишь в двух ареалах фаз – в традиционной и индустриальной (см. рисунок, а, б, в, г). В японском (а), как и в европейском (б), варианте предполагается эксплуатация природных ресурсов Сибири без использования трудоёмких технологий. В американском (в) проекте, напротив, территория будет осваиваться с помощью привлечения народонаселения неизвестного этнотипа. Отличительная черта русского (г)

проекта заключается в привлечении местного населения при эксплуатации природных недр и расширении ареала нового индустриального освоения на севере Сибири (что связано с реанимацией северного морского пути).

Задача состоит в создании на территории Сибири точечных ареалов когнитивной фазы развития. По нашему мнению, они могли бы появиться вокруг таких городов, как Новосибирск, Томск, Красноярск (см. рисунок, д), так как уже сейчас не основные фонды, а кадры и информация определяют конкурентоспособность страны и ее территорий. В условиях глобализации эти ключевые ресурсы могут концентрироваться и нормально функционировать только в высокоорганизованной городской (урбанистической) среде. Капитализация компаний напрямую связана с их местоположением и ареалом функционирования. Причем чем сложнее и динамичнее оказывается рынок, тем большую значимость приобретают местоположение, особые характеристики территории (Щедровицкий П.Г., Княгинин В.А., 2005).

В будущем именно города будут предопределять вектор развития регионов мира. Они просто необходимы для пространственно-информационной связанности территории. В другом случае образуется обширная «мёртвая зона» между двумя ареалами индустриальной фазы.

Геоэкономический подход. Начиная с 70-х гг. XX в. А.И. Неклесса одним из первых в мировой науке стал разрабатывать новое междисциплинарное направление – геоэкономику. Он предлагает свою модель мира-геоэкономики. По А.И. Неклессе, новая формирующаяся модель геоэкономической конструкции мира напоминает собой «китайский шар» (где каждый из пяти уменьшающихся шаров расположены друг в друге). Эта модель носит гексагональный характер.

На поверхности геокона находится геоэкономический Новый Север – охватывающая все прочие миры «штабная экономика». Она генетически связана с Северо-Атлантическим регионом, но обладает собственным транснациональным и трансгеографическим целеполаганием. Экономика этого космополитичного модуля сопряжена с обладанием символическим капиталом, с возможностью глобальной проекции властных решений, с финансово-правовым регулированием всей совокупности экономических операций, со сферой высококвалифицированных услуг и цифровой экономикой. Рассматриваемая верхушка айсберга оставляет все виды вещественного, материального производства другим геоэкономическим регионам.

Основная миссия следующего геоэкономического и географического пространства – высокотехнологичное производство, расположенное в Северо-Атлантическом регионе. А.И. Неклесса считает, что Северо-Атлантический регион выполняет для мира функции своеобразного «модельера», занимаясь производством образцов, форматов не только в области одежды и обуви, но и в сфере высоких технологий, которые (с определенными ограничениями для военных технологий) тиражируются затем по всему миру.

Такие образцы распространяются прежде всего в Тихоокеанском регионе, в пространстве Большого тихоокеанского кольца. На данный момент в геоэкономическом смысле в Тихоокеанский регион входят Восточная и Юго-Восточная Азия, Австралия и Океания, Латинская Америка и Индостан. Это Новый Восток, связанный с массовым промышленным производством, включая наукоемкие и высокотехнологичные товары. Еще один географически мотивированный формирующийся регион – Юг, расположенный преимущественно в тропической и субтропической зонах, геоэкономическая специализация которого – производство различных видов сырья.

Последней географически мотивированной зоной с неопределённой геоэкономической принадлежностью является Северная Евразия (Россия). Это единственное в мире транзитное пространство, большая часть которого принадлежит национальному государству. По А.И. Неклессе, главной функцией этого геоэкономического «Гиппер-Севера» могло бы стать производство интеллектуального сырья и широкого круга нововведений (технично-технологических, социальных). В этом случае пространственная экономическая организация мира закрепила бы структурные и функциональные отношения единого производственного и воспроизводственного комплекса мирового хозяйства.

Завершает перечень основных элементов пространственной экономической конструкции мировой геоэкономический андеграунд, «размазанный» по совокупной изнанке геоконата, объединяющий спекулятивный «Квазисевер» с криминальной экономикой «Глубокого Юга». Это наследник прежней криминальной и околориминальной деятельности, которая в новом транснациональном мире, оперируя триллионами долларов, постепенно приобретает качественно новые характеристики и устойчивое положение в рамках мирового хозяйства. Это наркотрафик, многочисленные сегменты теневой деятельности, тесно связанные с экономикой легальной, создающие серые, полусерые зоны деятельности.

В этой геоэкономической модели основную часть территории Сибири можно отнести к Югу. В ближайшее время промышленные

предприятия Сибири не смогут конкурировать с предприятиями Востока (так как производительность труда уже сейчас там выше, а производственные издержки ниже). Усугубляет ситуацию постоянный рост «теневой» экономики. Для реализации оптимального варианта пространственного развития необходимо сформировать благоприятную среду постиндустриального уклада (экономическую, социальную, институциональную, культурную) хотя бы в крупных сибирских городах (Тюмень, Омск, Новосибирск, Томск, Барнаул, Кемерово, Красноярск, Иркутск). При успешной реализации проектов «Гиппер-Севера», даже если наши учёные будут уезжать на «Запад» и в «Новый Север», всё равно это позволит снимать с этих регионов цивилизационную ренту. Для элиты Запада будет жизненно необходимо сохранять и развивать эти воспроизводящие регионы-города, а не так, как это происходит сейчас.

Если предположить, что на территории России каждый год вырастает 100 талантливых учёных, которые получают за свою работу 100 тыс. долл. в год (в совокупности 10 млн долл.), то что мешает корпорациям Запада, потратив 100 млн долл., купить их и похоронить навсегда новую российскую конкурентоспособную отрасль экономики. Например, каждый второй выпускник мехмата МГУ уже сейчас или временно, или навсегда уезжает из страны работать, аналогичная ситуация с наиболее талантливыми программистами.

Поиск новой парадигмы. П.Г. Щедровицкий отмечает, что существует дилемма, какой стратегический сценарий развития Сибири выбрать: сценарий экстенсивной разработки сырьевых источников на основе уже имеющейся технологической базы или сценарий инновационной перестройки всей технологической платформы, включая сырьевые отрасли. Но в действительности властью выбран окончательно первый вариант, и, к сожалению, не факт, что доходы, полученные от него, в будущем пойдут на реализацию второго сценария.

Правда, мы должны сделать одну существенную поправку. Правительство Российской Федерации может и пожертвовать в какой-то степени постиндустриальностью Сибири (нетронутыми человеком ландшафтами, инновационным характером развития и т.д.), но только если это принесёт очевидную пользу хотя бы большей части населения России в средне- и долгосрочной перспективе, а не касте олигархов и небольшим процентам населения, которое их обслуживает, как это происходит сейчас. Поэтому наша основная задача состоит в изменении стратегии освоения. При реализации инерционного сценария «развития» парадиг-

мального сдвига не произойдёт, и через 10–20 лет уже наши дети столкнутся с гораздо более масштабными проблемами.

Постиндустриальная парадигма развития Сибири должна выводить её на качественно новый конкурентоспособный мировой уровень и соответствовать главному условию – пространственному формированию новых кластеров вторичного, третичного, четвертичного секторов экономики. Парадигма должна решать ряд проблем.

Проблема – население. Имея площадь 6609,4 тыс. км², в Сибири проживает всего 23 млн чел. (при плотности населения 3,5 чел./км² и отрицательной миграции). На конкурентоспособность Сибири отрицательно будет влиять, очевидно, большая разница в районных доходах. В бедных районах будет идти ускоренными темпами деградация человеческих ресурсов (депопуляция, снижение интеллектуального уровня, постоянная фрустрация и апатия). Большая часть населения этих районов будет полностью выключена из постиндустриального проекта (примерно 7 млн чел.), а привлечение мигрантов из-за рубежа не решит проблему, так как в относительно бедные регионы не наблюдается большого потока рабочей силы.

Сельское хозяйство. Глобальным конкурентным преимуществом сибирского сельского хозяйства могут быть только экологически чистые технологии и соответственно продукция. Для этого нужны масштабные инвестиции (государственные и частные) в инновации и в переквалификацию сельхозработников, так как новая техника требует новых знаний и умений. Только в этом случае удастся кардинально повысить жизненный уровень в сельской местности.

Туризм. Необходимо просчитать, какое количество и какая квалификация обслуживающего персонала потребуются для новых туристско-рекреационных зон. Если это будет местное титульное население автономий, то на их обучение потребуется значительное количество ресурсов и времени (коренное население должно «любить» туристов). При привлечении специалистов из соседних регионов у них не должно возникать проблем во взаимодействии с местным населением. Въездной туризм должен учитывать, из каких регионов мира будет основной поток туристов.

Экологическая проблема. Политика развития региона должна основываться на создании имиджа «экологически чистой территории Евразии» («лёгких Евразийского континента»). Эта стратегия сохранила бы девственную природу Сибири для будущих поколений землян (глобальное конкурентное преимущество). Осуществлять пространственное развитие нужно на базе новых технологий природопользования. Все рекреационные и промышленные объекты должны быть научно обоснованы

и юридически закреплены в соответствующем статусе. Большая часть налоговых поступлений и доходов от экономической деятельности должна аккумулироваться в сибирских регионах. Если большинство компаний будут зарегистрированы в оффшорных зонах, в Москве и Санкт-Петербурге и других европейских городах России, то экономического роста не будет. Финансовые потоки будут выкачиваться, как нефть и газ, в другие точки мира и России (Лондон, Нью-Йорк, Москва). Территория Южной Сибири тогда ничем не будет отличаться от нефтедобывающих регионов Севера.

Проблема инфраструктуры. В максимально короткие сроки нужно осуществить ряд проектов. Это реконструкция Транссиба, после которой скорость грузопотока увеличится до 150 км/час (в перспективе до 250–600 км/час) и сократится доставка товаров из Азии в Европу и обратно. Необходимо достроить широтную Северо-Сибирскую железную дорогу. Для воздушного сообщения нужно построить хаб мирового уровня (например вблизи Новосибирска), а в идеале – два-три (Красноярск, Бийск и Иркутск). Для ускоренного развития инноваций в Томске желательно наличие скоростной железной дороги от Новосибирского аэропорта. Расширение Чуйского тракта позволит снять проблему строительства дороги в Китай через плато Укок и придаст дополнительный импульс алтайским регионам России и Монголии. Реализация транспортных проектов сохранит за Россией роль моста между экономиками Востока и Запада, а в перспективе присоединит и рынок стран НАФТА (объём перспективного грузопотока 86–260 млн т в год (Переслегин С.Б., 2005)). Для удовлетворения спроса со стороны энергодефицитного Китая и сохранения территориальной целостности России предполагается построить ряд ГЭС при поддержке китайских инвесторов. Контроль за экспортом гидроэнергии позволит России сдерживать возможные территориальные притязания Китая. Другой геополитический фактор влияния на Китай и страны Средней Азии в среднесрочной перспективе – водопровод Сибирь – аридные районы Азии, что, по мнению директора ИВЭП СО РАН Ю.И. Винокурова, выглядит не столь фантастическим.

Проблема управления. Без решения кадровой проблемы в сфере управления мы не сможем конвертировать потенциал сибирских регионов в постиндустриальные формы капитала (имиджевые продукты, глобальные бренды и т.д.). Не сможем реализовать и демографические, экологические, инфраструктурные, научно-инновационные проекты. Федеральные и иностранные инвесторы могут вкладывать в них миллиарды долларов, но без должного уровня исполнения и управления реализация проектов превратится в неэффективную трату средств. Решение этой проблемы

сейчас видится как создание бизнес-инкубаторов при региональных администрациях. Но не решено, какого формата будут управленцы: для внутреннего рынка или для глобальной конкуренции. Но даже после успешного «воспитания» менеджмента сама по себе благоприятная среда развития не появится, тем более, что существует опасность «утечки мозгов». И для этого потребуется решение уже более фундаментальных задач.

Главная проблема сейчас заключается в том, что человек, обладающий жизненным потенциалом развития, не может найти свою «точку доступа», где происходит конвертация его знаний и умений в постиндустриальные формы капитала. А власть и бизнес не могут, а иногда и не способны создать эти «порталы конвертации». Нам крайне важны сейчас самые различные работающие механизмы ротации кадров. Для такой большой территории актуальна стимуляция мобильности населения.

Пространство для принятия решений всё время сужается. Для изменения инерционного (ресурсного) сценария освоения (а не развития) территории Сибири остаётся всё меньше возможностей. Повлиять на это в первую очередь должно научное сообщество, которое, в целом, менее ангажировано, чем политические кадры и деловое сообщество, которыми движут, как правило, личные и сиюминутные интересы.

Библиографический список

Неклесса, А.И. Конец цивилизации, или Зигзаг истории [Электронный ресурс] / А.И. Неклесса. – URL: http://www.intelros.ru/books/iudi_vozd.htm

Переслегин, С.Б. Самоучитель игры на мировой шахматной доске / С.Б. Переслегин. – М.: СПб., 2005.

Суслов, В.И. Стратегия развития Сибири: макроэкономическая и территориальная проекции / В.И. Суслов, С.А. Суспицын // Регион: экономика и социология. – 2005. – №4.

Суспицын, С.А. Макроэкономические оценки стратегии развития Сибири. – 2006. – №4.

Щедровицкий, П.Г. Стратегия для Сибири [Электронный ресурс] / П.Г. Щедровицкий. – URL: <http://www.archipelag.ru/authors/shedrovicky-petr>

Щедровицкий, П.Г. Прогноз: экономическая регионализация – источник новых социокультурных противоречий: доклад – 2001 г. На пороге новой регионализации России. 2000 [Электронный ресурс] / П.Г. Щедровицкий. – URL: <http://www.archipelag.ru/agenda/povestka/evolution/formula/on-the-threshold/>

Щедровицкий, П.Г. От роста к развитию / П.Г. Щедровицкий, В.А. Княгинин // Эксперт. – 2005. – №5.

Е.П. Крупочкин, О.Н. Барышникова

Алтайский государственный университет, Барнаул

ОЦЕНКА ОБЩЕЙ ИНФОРМАТИВНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ГЕОКОМПЛЕКСОВ*

На современном этапе развития науки на стыке дистанционного зондирования (ДЗ) и ландшафтоведения сформировалось несколько методологических подходов, позволяющих оценивать разнообразие геосистем: 1) оценка общей информативности геокомплексов в пределах одного снимка; 2) анализ иерархической организации геосистем; 3) оценка разнообразия на основе методов классификации многозональных снимков.

Работа посвящена исследованию общей информативности геокомплексов с помощью космических снимков, полученных спутниковыми системами *Landsat*, *Aster* и *QuickBird*.

В оценке общей информативности геокомплексов в пределах выделенной территории анализируется совместная информация, содержащаяся в изображении трех основных каналов: R (red) + G (green) + B (blue). Если принять за энтропию (разнообразие) в каналах H , то $H(R, B, G) = H(R) + H(B) + H(G) - T(R, B, G)$, где $T(R, B, G)$ – сопряженность между каналами. На основе формулы К. Шеннона Ю.Г. Пузаченко вводит понятие «мера сопряженности», которая определяется по формуле $H(R, G, B) = -\sum p(r_i, g_i, b_i) \log(p(r_i, g_i, b_i))$ (Пузаченко Ю.Г., 1998; Пузаченко Ю.Г. и др., 2002).

При условии, если каналы видимого спектрального диапазона полностью не зависят друг от друга, сумма их частных энтропий будет равна общей энтропии – H . В случае сопряженности (зависимости) друг с другом совместная энтропия будет меньше этой суммы. Как отмечают Ю.Г. Пузаченко и его соавторы (2002), прямое определение сопряженности трех каналов практически невозможно, поскольку требует очень большого числа степеней свободы. Измерения в каждом канале обычно имеют 256 градаций яркости, т.е. 8-битные ($2^8 = 256$). Отсюда для оценки совместной сопряженности требуется примерно 256 измерений. Задача решается, если разложить трехканальное изображение по независимым компонентам – так называемым ортогональным составляющим. Далее для каждой независимой компоненты находится энтропия и суммируются значения этих энтропий. При корректировке результатов часто вводятся весовые значения для каждого компонента.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант №09-05-00923).

На рисунке 1 показано изображение, разложенное на три канала. Выполним графический анализ распределения яркостей по частотам, например, в красном канале (рис. 2). Из графика видно, что кривая распределения яркостей не охватывает всей амплитуды возможных значений. Этот факт является свидетельством правильности подхода, обеспечивающего соизмеримость оценок по изображениям различного качества.

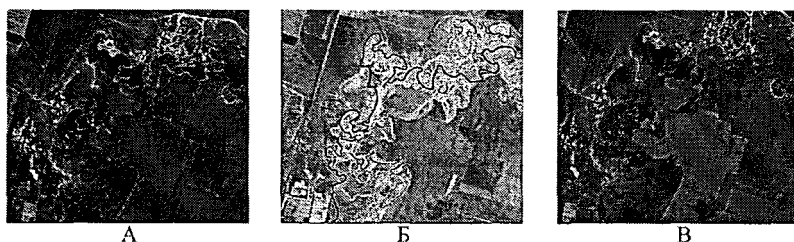


Рис. 1. Фрагмент снимка *ASTER* в трех каналах:
А – красный, Б – зеленый, В – голубой

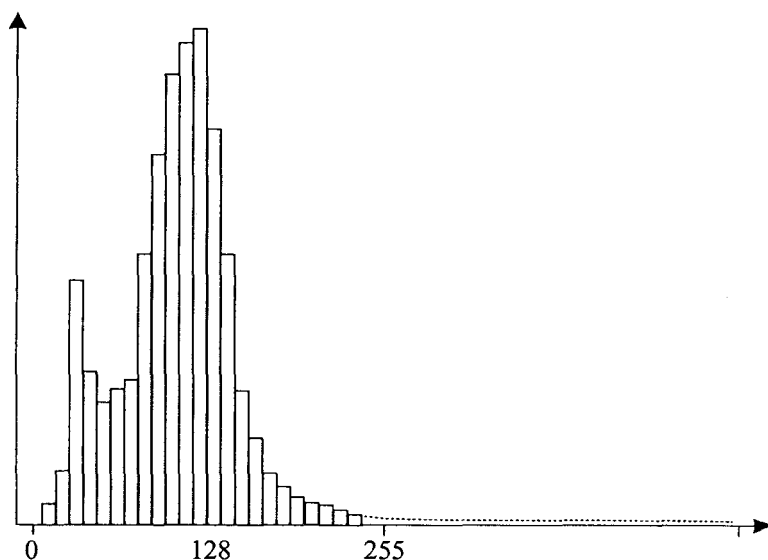


Рис. 2. Распределение яркостей в канале Red – красная зона спектра

Для ортогонального преобразования многоканальных изображений, как правило, используется метод главных компонент. Он основан на факторном анализе корреляционных связей между изображениями,

полученными в разных каналах. В случае, если изображения в трех каналах полностью подобны друг другу, связь можно считать функциональной, т.е. корреляция между ними будет равна 1, и значения яркости во всех трех каналах можно рассматривать как зависящие от одного фактора. В противоположной ситуации каналы полностью независимы, и каждый из них описывается собственным независимым фактором.

Если же числовые значения яркостных характеристик в каналах коррелируются друг с другом, то ситуацию можно считать промежуточной, т.е. эти каналы можно отобразить в виде функции от трех независимых факторов. Задача расчета независимых ортогональных факторов решается, как правило, на основе матричной алгебры.

Рассмотрим пример факторного анализа и результатов статистической обработки космических снимков *ASTER* и *Landsat* для трех каналов (табл. 1).

Таблица 1

Корреляционные матрицы, характеризующие связь между каналами:

А) для снимка *ASTER*

Correlation Наименование канала	BAND 1	BAND 2	BAND 3
Red	1,000000	0,961483	0,877522
Green	0,961483	1,000000	0,822516
Blue	0,877522	0,822516	1,000000

Б) для снимка *Landsat*

Correlation Наименование канала	BAND 1	BAND 2	BAND 3
Red	1,000000	0,215495	0,748136
Green	0,215495	1,000000	0,323540
Blue	0,748136	0,323540	1,000000

Как следует из таблицы 1, корреляция изображений в трех каналах тесная, но не функциональная. Значения яркостей красного канала оказались наиболее значимыми (0,96 и 0,87). Далее по значимости следует зеленый и менее значимый – голубой канал. Таким образом, хотя каналы и связаны друг с другом, но каждый из них содержит как совместную с другими, так и собственную информацию о характере анализируемой поверхности территории.

Разложение по ортогональному базису осуществляется следующим образом. Первый фактор описывает наиболее общую часть варьирования, объединяющую все переменные, второй – меньшую часть, третий – оставшуюся.

В таблицах 2 и 3 приведены собственные значения факторов и результаты статистического анализа дисперсии для фрагмента территории. При этом полная дисперсия будет равна числу переменных.

Таблица 2

Собственные значения главных компонент
для трех каналов видимого спектра (снимок *Landsat-7*)

Значение	Собственные значения	% общей дисперсии	Кумулятивные собственные значения	Кумулятивные %
1	2,666160	88,87201	2,666160	88,87201
2	2,575717	85,85722	2,575717	85,85722
3	2,723935	90,79783	2,723935	90,79783
4	2,427858	80,92859	2,427858	80,92859

Таблица 3

Результаты статистического анализа снимка *Landsat-7*
для пойменной части (окрестность Барнаула)

Значение	Собственные значения	% общей дисперсии	Кумулятивные собственные значения	Кумулятивные %
1	1,780869	89,04344	1,780869	89,04344
2	1,987295	99,36475	1,987295	99,36475
3	1,963225	98,16125	1,963225	98,16125

В случае, если анализируемые значения подчинены закону нормального распределения, то энтропия для непрерывной функции (H_i) будет равна $H_i = \frac{1}{2} \log_2(2\pi e \sigma^2)$ (Пузаченко Ю.Г. и др., 2002; Шеннон К., 2959),

где σ_i – дисперсия i -фактора. Таким образом, при допущении нормальности распределения значений факторов общая энтропия изображения в силу независимости факторов будет равна сумме их энтропий. Отсюда получим следующие формулы: для первого снимка (*Aster*) $H = H_1 + H_2 + H_3 = \frac{1}{2} (3\log_2(2\pi e) + \log_2\sigma_1 + \log_2\sigma_2 + \log_2\sigma_3)$; для второго снимка (*Landsat*) $H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 = \frac{1}{2} (4\log_2(2\pi e) + \log_2\sigma_1 + \log_2\sigma_2 + \log_2\sigma_3 + \log_2\sigma_4)$.

Таблица 4

Факторные нагрузки – коэффициенты корреляции переменных с факторами для трех каналов:

А) снимок *Aster*

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Band 1	0,505022	0,357790	0,386767
Band 2	0,705404	0,165163	0,111496
Band 3	0,466365	-0,423166	-0,717386
Дисперсия	10,01	8,39	8,74
Дисперсия %	36,8	30,9	32,2

Б) снимок *Landsat-7*

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Band 1	0,640027	0,387517	0,663473
Band 2	-0,356827	0,914644	-0,190003
Band 3	0,680471	0,115138	-0,723673
Дисперсия	6,63	7,3	7,18
Дисперсия %	31,4	34,5	34,01

Из таблицы 4А следует, что около 40% приходится на первый фактор, кроме того, в данном случае с ним коррелируют все каналы. Второй фактор в значительной мере отражает собственную информацию, содержащуюся в голубом канале. С отрицательной корреляцией связана обратная зависимость со значениями яркости в зеленом канале. Третий фактор в какой-то степени отображает независимую информацию, содержащуюся в красном и голубом каналах.

В таблице 4Б показаны факторные нагрузки для снимка *Landsat-7*. Наибольшим весом обладают второй и третий факторы (более 30%).

Однако все другие каналы в наибольшей степени коррелируют с первым фактором. Второй фактор в значительной мере отражает собственную информацию в зеленом канале. Третий фактор в какой-то степени отображает независимую информацию, содержащуюся в красном канале, и имеет обратную зависимость со значениями яркости в голубом канале.

Изображения, сформированные с учетом выделенных факторов, будут полностью самостоятельны, независимы друг от друга. Первый фактор отображает значительную часть информации, содержащейся в трех каналах. Поэтому изображение по качеству и возможностям дешифрирования будет практически соизмеримо панхроматическому снимку (снимки *Landsat* и *Aster*).

Второй фактор (снимок *Aster*) определяется высоким уровнем голубого канала спектра. Он наиболее чувствителен к атмосферным газам, следовательно, изображение может быть малоконтрастным. Электромагнитные волны в пределах этого канала имеют наибольшую водопроницаемость (длинные волны больше поглощаются). Как подтверждают исследования ряда авторов (Пузаченко Ю.Г., 1996; Пузаченко Ю.Г., 1998; Пузаченко Ю.Г. и др., 2002; Черепанов А.С., Дружинина Е.Г., 2009), *Blue*-канал можно считать оптимальным для дифференциации грунта от растительности и лиственной флоры от хвойной, картографирования типов леса, обнаружения искусственных сооружений и т.п. Зона меньше подходит для оценок вегетации и изучения хвойных лесов. Однако в ней хорошо фрагментируются структурные горные породы, сильно рассеивающие синий свет в этой зоне. С одной стороны, это необходимо для распознавания и геоморфологических элементов ландшафта. С другой стороны, растительность является более важным компонентом, идентифицирующим тип ландшафта. Поэтому ценность информации этой зоны для решения наших задач весьма незначительная.

Следующий фактор выделяет наиболее «зеленые» и вместе с тем наименее «красные» территории. Он позволяет фиксировать пик отражательной способности поверхностей листьев, может быть полезен для различения обширных классов растительности. Изображения в красном (*Red*) канале дают возможность выделить области с сильным поглощением хлорофилла, т.е. хорошо дифференцируются почвенный и растительный покров. Красный канал пригоден для дешифрирования большинства типов почв. Все это является необходимым условием для оценки и картографирования геосистемного разнообразия.

Третий фактор позволяет выделить темным цветом ландшафты с высокой яркостью в красном канале, т.е. наиболее «сухие» и наиболее

«теплые» почвы, например песчаные. Светлые участки, напротив, будут соответствовать относительно влажным суглинистым почвам (рис. 3).



Рис. 3. Изображение, полученное в красной зоне спектра (фрагмент обработанного снимка *Aster*)

Построив распределения по каждому фактору для 256 градаций, можно определить содержащуюся в них энтропию по дискретной схеме:

$H_i = - \sum p_j \log p_j$, где p_j – вероятность (частота) яркости, $j = 0, 1, 2, \dots, 255$. Общая энтропия в этом случае оценивается как $H = H_1 + H_2 + H_3 + (\log_2 \sigma_1 + \log_2 \sigma_2 + \log \sigma_3) - 3 \log 3$, где аргументы с дисперсией корректируют вклад каждого фактора в общее разнообразие.

Рассмотренные выше примеры позволяют сделать вывод о том, что обобщенный первый фактор содержит наиболее полную информацию о разнообразии пространственной структуры геосистем. Подобный подход к оценке разнообразия основан на использовании метода главных компонент. Применение данного метода, как отмечают Ю.Г. Пузаченко и др. (2002) и Ю.Ф. Книжников и др. (2004), корректно при линейном характере зависимостей между каналами и нормальными распределениями. Вместе с тем в реальности эти условия далеко не всегда выполняются. Однако относительная технологическая простота применения метода, наряду с математико-статистическими, делает его одним из

ведущих при анализе изображений. К сожалению, громоздкость методов и обязательное наличие специальных пакетов программ делает описываемый метод менее доступным для широкого использования специалистами в области ландшафтоведения, экологии и др.

В результате проведенных исследований ясно, что дистанционная информация может служить основой для реалистичного отображения состояния поверхности Земли и создания математико-статистических, картографических и других моделей, характеризующих геосистемное разнообразие. При разработке дистанционных подходов к оценке метрики ландшафта могут быть охвачены различные группы особенностей рисунка: состав, форма, ориентировка ландшафтных контуров, особенности их взаиморасположения и т.п. Одновременно эти группы особенностей могут служить основой классификации всего многообразия количественных приемов анализа. Вполне закономерно, что сегодня остается значительный «запас» свойств рисунка, еще не описанных с помощью количественных показателей, в том числе и по космическим снимкам.

С другой стороны, необходимо учитывать, что ввести показатель легче, чем обосновать его оптимальность. При этом, как показывает практика, нельзя ограничиваться строго математическим обоснованием. Отсюда ключевой проблемой по-прежнему остается анализ не математической точности, а географической достоверности разрабатываемых методов. Необходимо стремиться к созданию типовых методик, суть которых заключается в определении объективных географических закономерностей строения ландшафтных рисунков. Также нужно принять во внимание, что многие предлагаемые оценки, в том числе и дистанционное зондирование, опираются на схожую информацию. Поэтому прежде чем приводить и анализировать различные аспекты, характеризующие геосистемное разнообразие, следует рассмотреть характер связи между ними.

Библиографический список

- Пузаченко, Ю.Г.* Основы общей экологии / Ю.Г. Пузаченко. – М., 1996.
- Пузаченко, Ю.Г.* Методологические основы географического прогноза и охраны среды / Ю.Г. Пузаченко. – М., 1998.
- Пузаченко, Ю.Г.* Разнообразие ландшафта и методы его измерения / Ю.Г. Пузаченко, К.Н. Дьяконов, Г.М. Алещенко. – М., 2002.
- Черепанов, А.С.* Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы / А.С. Черепанов, Е.Г. Дружинина // Геоматика. – 2009. – №3.

Шеннон, К. Связь при наличии шума / К. Шеннон // Теория информации и ее приложения. – М., 1959.

Книжников, Ю. Ф. Аэрокосмические методы географических исследований: учебное пособие / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина. – М., 2004.

Б.Н. Лузгин

Алтайский государственный университет, Барнаул

ПАРАГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ И ЭОЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ВЕРХНЕМ ПРИОБЬЕ

Побудительных мотивов для написания данной статьи несколько. Уникальность природных обстановок Предалтайской равнины во многом определяется присутствием ленточных борových лесов, их тесной ассоциативной связью с древними долинами Иртышского речного стока и зависимостью распространения древесных сосновых сообществ от песчаного основания лесных почв. Своеобразным размещением в регионе отличаются эоловые дюнно-грядовые пески, приуроченные к разноуровневым позициям поймы, лестницам террас и надтеррасным поверхностям прилегающей равнины, в связи с чем возник существенный разнобой в объяснении источников самого песчаного материала, слагающего характерные ландшафты Верхнего Приобья. Наконец, с учетом выявленного нами генезиса оригинальных озер песчаного подпруживания в правобережье Оби появилась необходимость в уяснении типичности и масштабности их вероятного развития. По нашим представлениям, круг этих и связанных с ними проблем имеет общие корни и причины, позволяющие, в частности, определиться и с временными зависимостями между аллювиальным накоплением речных песчаных фракций и развитием процессов эолового переноса песчаных осадков, образующих здесь грядовые системы дюнных аккумуляций.

В отличие от предположений русловедов о слабом переносе водами Оби в равнинных условиях частиц песчаной размерности (Русловые процессы..., 2001), конкретное размещение песчаных островов, а главное – широко развитых по берегам реки преимущественно песчаных кос свидетельствует об огромных масштабах накопления аллювиальных частиц этой фракции. Это, по сути, характерно и для многих равнинных рек мира. Обзоры данных обстановок указывают к тому же

на практическое постоянство тесных пространственных связей речных и озерных отложений и песчаных дюн. В соответствии с этим появились даже стандартные термины – речные и озерные дюны. Те и другие характеризуются наличием дюнных гряд, обычно не превышающих высоты 10 м (редко – 30 м, как, например, на Дону). Полосы речных дюн достигают протяженности более 150 км при ширине до 12 км (редко – 30 км, как в низовьях Днепра). Обращается внимание на связь речных дюн с мощными «ледниковыми» реками. Площади развития озерных дюнных песков, в частности у крупного Тихвинского озера, достигают 500 км². И здесь нередко усматривается их связь с «ледниковыми» озерами преимущественно межледниковых эпох.

Не является исключением и исследованная нами обстановка Алтайского Приобья, это отражено на представленной космосхеме (рис. 1).



Рис. 1. Космическая схема междуречья Оби-Иртыша (зима):
лесные массивы и «ленты» – темно-серое; снежный покров – белое.

Цифрами в кружках обозначены массивы: 1 – Прииртышский,
2–3 – Правообские (2 – северный, 3 – восточный);
цифрами – боровые ленты: 1 – Алеутская (Бурлинская), 2 – Кулундинская,
3 – Касмалинская, 4 – Барнаульская, 5 – Южно-Алейская.
На переднем плане – густая облачность

Прежде всего обращает на себя внимание пространственный рисунок боровых лесов, отражающий взаимосвязь их ленточных и потных обособлений. Это сложная система преимущественно сосновых пород деревьев, образующая в водораздельной части Обь-Иртышского междуречья серию сопараллельных лесных полос («лент») шириной 5–8 (до 20) км. Они пересекают Предалтайскую равнину в диагональном северо-восточном направлении таким образом, что основные ленты изменяют свое направление от 20–46° на юго-западе, в определенной близости к Иртышу, до преимущественно 60–65° еще на дальних подступах к Оби. Лесные ленты приурочены строго к долинам древнего стока, когда-то обращенного в сторону Иртыша, но позднее переориентированного на этой плоской равнине в своей северо-восточной части к Оби. Песчаные долины древнего стока расширяются по направлению к некогда главной составляющей Оби-Иртыша и соответствующему реликтовому обширному озерному понижению, в связи с чем лесные полосы слились здесь между собой в общий Прииртышский лесной массив. По сути, данные лесные участки определялись во многом позицией в этих системах речных дельт, что хорошо прорисовывается даже в деталях распространения сосновых фаций деревьев среди площадей развития смешанных лесов, которые характеризуются в своем размещении елочным рисунком, повторяя контуры песчаных звеньев потоков.

К настоящему времени от прежнего обилия перепоясывавших Предалтайскую равнину лесных лент, которых было не менее десятка, сохранились в основном 4–5. Это Алеусская (Бурлинская) лента на севере Алтайского края, которая структурно сопряжена с широкой лесной полосой, сопровождающей юго-восточное побережье Обского водохранилища; Кулундинская – в верховьях одноименной реки; Касмалинская и Барнаульская пара, тесно срастающаяся на юго-западе, и самая южная оконечность Южно-Алейской ленты уже на территории пограничного Казахстана.

В правобережье Оби расположены два крупных сближенных лесных боровых массива, один из которых занимает по отношению к главной реке региона северную позицию, другой – восточную. От последнего вдоль основных составляющих Оби – рек Катунь, но главным образом Бий глубоко на восток вдаются также преимущественно сосновые (боровые) лесные полосы.

Подобный пространственный рисунок размещения доминирующих сосновых пород лесных деревьев наследует также и развитие песчаных почв этой области, а следовательно, как мы полагаем, и распространение приобских аллювиальных песков.

Несмотря на это единство, формирование дюнного рельефа на этих песках отличается определенной спецификой. Дюнные формы в древних долинах стока развиты относительно локально, а их гряды ориентированы почти строго по простиранию самих днищ лесных ложбин (т.е. преимущественно отвечая направлению около 60°).

В пределах лесных массивов правобережья Оби, особенно в восточном дюнном поле, эти ландшафты являются преобладающими, за исключением так называемой Лиственничной лесной дачи, находящейся в средне-нижнем течении Большой Речки и отчасти Петровки, с широким развитием глинистых болотистых почв.

Пески представлены параллельными грядами высотой от 5 до 15 м, отделенными друг от друга неширокими (не больше нескольких десятков метров) ложбинами, которые ориентированы по направлению преобладающих здесь ветров (50–70°).

Самый крупный «боровый» лесной массив (более детально изученный нами) находится в правобережье Верхней Оби, где он заполняет площадь около 24000 км² в прямоугольно-локтевом изгибе реки у Усть-Чарышской Пристани (рис. 2). Массив удлинён в северном направлении на более чем 400 км и расширяется к югу от 20 до 65 км. Пойма верхнего широтного отрезка Оби расходится раструбом на запад, от почти 4 км до свыше 15 км, вплоть до указанного перегиба Оби. А в своем меридиональном звене (пос. Усть-Чарыш до Барнаула) изменяется по ширине от 7–7,5 км на севере и юге до 13,5 км в центральной его части. В своей широтной позиции пойма реки левобережная, в меридиональной – преимущественно правобережная. Западная часть этого Правообского лесного массива контролируется восточной бровкой поймы, южная – бортом долины реки, почти совпадающим с ее руслом, и узкими уступами локально развитых здесь пойменных понижений. Восточная (и северо-восточная) граница леса характеризуется наличием широких округлых выступов и узких западин и определена распространением самих песчаных почв. Это еще раз подчеркивает устойчивую природную парагенетическую связь почв с составом древесной растительности региона.

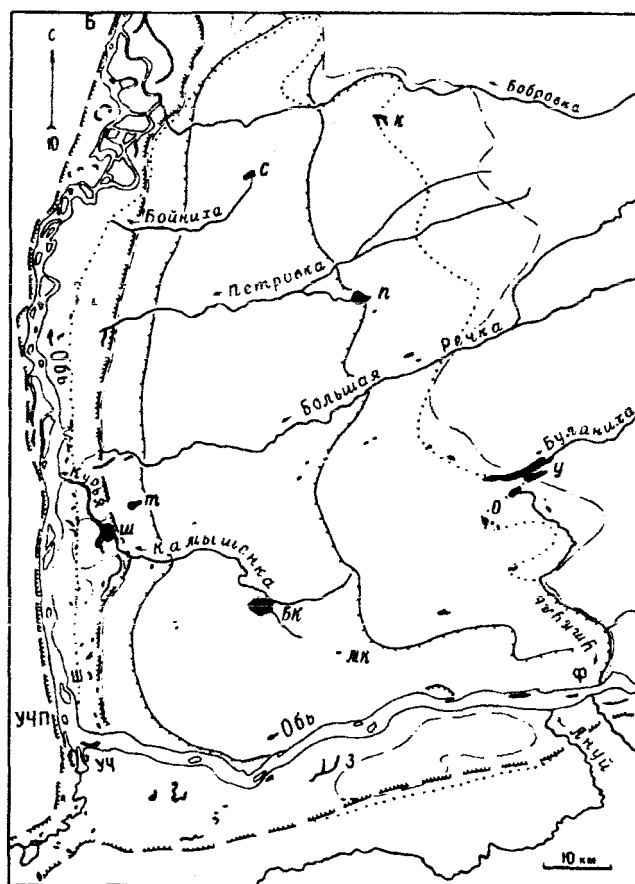


Рис. 2. Карта-схема района Правообского (восточного) борового лесного массива: 1 – контуры лесных зон; 2 – внешние границы песчано-дюнных ландшафтов; 3 – бровки поймы Оби; 4 – уступы высоких (4-й и 5-й) надпойменных террас; 5 – озерные водоемы; 6 – населенные пункты (Б – Барнаул, УЧП – Усть-Чарышская Пристань, УЧ – Усть-Чарышское, Ш – Шипуново, Ф – Фоминское); 7 – озера (БК – Большое Камышенское, З – Завьяловское, К – Красиловское, МК – Малое Камышенское, О – Островное, П – Петровское, С – Сидорово, Т – Травное, У – Уткуль, Ш – Шибаво)

Границы надпойменных террас в правобережье долины Оби выражены слабо и картируются с заметным разночтением, их относили к единой поверхности Сузунской аллювиальной равнины. Тем не менее два четких ступенчатых перегиба в рельефе, как нам представляется, хорошо коррелируются с бровками террас, отчетливо прослеживаясь на топографических картах детальных масштабов. Они отвечают узкой полосе пильчатого поведения горизонталей, определенного сочетанием геоморфологических уступов с дюнно-грядовым рисунком рельефа.

Если принять восточную бровку подобных уступов за границу верхней (5-й) террасы Оби с абсолютной высотой перегиба в 200 м, что, в общем, соответствует превышению над уровнем русла реки в 65 м (а над уровнем бровки поймы над этим участком долины – 140 м, соответственно 60 м), то это хорошо согласуется с традиционными представлениями о высотном положении самой высокой террасы Верхнеобского речного бассейна. В целом этот террасовый уступ, замаскированный деталями дюнного рельефа, имеет почти строго меридиональную конфигурацию и проходит восточнее согласно ориентированному современному руслу Оби на расстоянии 30–45 км.

Второй подобный уступ расположен западнее первого почти на 20–30 км и отвечает высотной позиции примерно 165 м. Очевидно, в этом случае его следует коррелировать с положением бровки 4-й террасы Оби. Он отстоит от русла реки на 11–18 км к востоку и также почти строго меридионален, повторяя в целом контуры современной поймы и совпадая, в общем, с западной границей характеризуемого лесного массива. Следовательно, при подобной интерпретации для размещения поздних (1–3-й) речных террас остается лесная полоса шириной 5–7 км, на которой раздельная отрисовка их весьма затруднена.

Главный вывод из взаимного расположения надпойменных террас несомненен: основные горизонтальные деформации долины Оби происходили в этапы формирования двух верхних террас (особенно 5-й), после чего эти сдвиги резко замедлились. Вероятно, это было связано, в частности, с тем, что углубление эрозионного вреза за обозначенное время на более чем 50 м затруднило сохранение изначальных темпов развития боковой эрозии из-за наступления размыва на все более возрастающие левобережные позиции реки. И дальнейшее усиление эрози-

онной деятельности приобрело в основном глубинную направленность, с соответствующим формированием высокого левобережного уступа долины Оби, достигшего к настоящему времени вертикального диапазона в 90–120 м.

За то же время горизонтальные деформации верхнего широтного отрезка Оби были значительно меньше, а общей выдержанной тенденцией этого периода являлось увеличение диапазона горизонтального перемещения русла реки к его нижней (западной) части при северной направленности трансформаций.

Остановимся теперь более подробно на масштабах и особенностях развития песчано-дюнного рельефа, столь характерного для всей площади описываемого Правообского (восточного) лесного массива.

Осуществленный нами анализ дешифрирования космических материалов Google Earth по структурным особенностям рельефа поймы Оби в области от истоков этой реки до Обского водохранилища, условно обозначаемый как Верхняя Обь, показал, что песчаные фракции аккумулярованных аллювиальных осадков пользуются достаточно широким развитием (Лузгин Б.Н., 2009). К ним в первую очередь относятся изобилующие в лесной зоне многочисленные речные песчаные острова и частые песчаные косы, сопровождающие русло реки практически на всем его протяжении. Учитывая коллажность размещения литофаций не только в плане, но и в разрезе аллювиально-русловых отложений, мы должны представлять, что общий объем песчаных осадков в пойме реки составляет ни в коем случае не менее первых десятков процентов от суммарных аккумуляционных накоплений реки (Лузгин Б.Н., 2009а). И, кроме того, в результате исследований упомянутых космических материалов удалось установить, что по крайней мере третьим по значимости геоморфологическим фактором формирования рельефа поймы Оби в данном районе являлись золотые процессы образования речных дюн.

Это исключительно четко прослеживается на приводимом фрагменте космического изображения в районе с. Шипуново, расположенного напротив Усть-Чарышской Пристани (рис. 3). Здесь меридиональная реликтовая полоса параллельно-грядового дюнного рельефа, хорошо выделяющаяся своим строго геометрическим параллельным линейным рисунком, резко контрастирует с другими геоморфологическими элементами фаций пойменной позиции.



Рис. 3. Космический снимок коленообразного изгиба Оби севернее приустьевой части Чарыша

На рисунке 3 показано размещение реликтового участка донного ландшафта в пойме Оби (геометрически четко выраженные параллельные полосы в центральной части снимка), фрагментарно отделенного от преобладающего грядово-донного ландшафта надпойменной части долины реки (правая часть снимка).

Начиная с этих низкопойменных уровней (менее 140 м), мы можем последовательно проследить проникновение систем параллельных дюн на более возвышенные участки. И всюду – в практически единой выдержанной ориентировке их гряд на всем пространстве охарактеризованного леса, включая уровень всех обозначенных надпойменных террас Оби этого района. Это касается даже условно выделяемой «донной возвышенности» в районе оз. Островного, которая находится восточнее

с. Боровлянка, где расположена выше горизонтального проложения 250 м (с наивысшей отметкой высот до 269 м). Таким образом, размах развития дюнного рельефа по вертикали составляет почти 170 м. Кстати говоря, примерно на этом же уровне (свыше 250 м) известны и реликты дюнного рельефа в узкой прерывистой зоне под уступами к пойме Оби южнее ее широтного участка, у бровки Колыванского увала, круто обрывающегося к долине этой реки (Лузгин Б.Н., 2009а).

Что же должно было способствовать подобному подъему в рельефе речных дюн?

Среди возможных вариантов ответа на этот вопрос нам предпочтительными представляются следующие. Поскольку появление боровых лесов обуславливается песчаным составом почв, на которых они произрастают, можно допустить, что возникновение изначальных песчаных дюн было связано и с ранней позицией здесь Праоби, в соответствии с положением ее русла непосредственно западнее надпойменной террасы, которая в настоящее время является самой высокой (5-й). Позднее таким же образом могло произойти облесение 4-й террасы за счет речного песчаного материала, поставляемого с последующей позиции реки, после ее смещения к западу еще почти на 30 км.

Так как четких доказательств подобной стадийности формирования рассматриваемого лесного массива в настоящее время нет, не следует исключать и вариант более позднего, практически близко одновременного облесения всей этой территории, приведшего к закреплению этого морфологически единого параллельно-дюнного рельефа. Так или иначе, но надо учитывать, что во все время формирования боровых лесов климатические условия были похожими, в частности, были однотипными и устойчивыми направления преобладающих ветров, определивших линейность и параллельность расположения гряд дюн.

Заносы песков на наветренные склоны долины Оби естественны, с учетом нисходящих потоков приземного воздуха с высокого левого берега реки и соответствующего подъема его на террасированные противоположные склоны.

В свое время при обследовании Красиловского озера, находящегося на северо-восточной окраине Правообского (восточного) борового лесного массива, автор пришел к выводу о его запрудном происхождении в результате надвигания дюнных песков (Лузгин Б.Н., 1998). К подобным выводам о происхождении оз. Иткуль (Уткуль), находящегося в близкой к отмеченной позиции уже на юго-восточной окраине того же борового массива, пришел и А.М. Малолетко (2006), отметивший позднее, что притеррасные по-

нижения «сыграли важную роль в перестройке гидросети» (Малолетко А.М., 2008). Он выделил «две полосы» в расположении этих озер.

На самом деле и здесь уже очевидна необходимость внесения соответствующих корректив.

Несмотря на общую запрудную природу этих борových озер, все же следует учитывать их существенные отличия и разнообразие. В частности, на наш взгляд, в общей системе этих «плененных песками озер» могут быть выделены следующие их типы.

В пойме Оби это так называемые старичные озера, обычно отшнурованные от действующих речных русел и протоков прирусловыми валами (Лузгин Б.Н., 2009а). По восточной периферии поймы это остатки перепруженных песками и другим мелкоземным аллювиальным материалом прежних русел реки, обычно их плесовых участков (Лузгин Б.Н., 2009). Хорошим примером подобных озер является оз. Шибаво со связующими участками слабопроточной Курьи (рис. 4). Затем следуют озера притеррасных понижений (реlikтово старичные), расположенные вдоль террасовых уступов с их нижней стороны. Наиболее крупное из них – оз. Петровское. Индивидуализированным типом озер являются озера, отвечающие впадинам (и западинам) поверхностей широких террас, приуроченных преимущественно к их срединным позициям. К этому типу относятся оз. Сидорово у с. Сосновки, истоковое для р. Бойнихи, и озера Большое и Малое Камышенские. Первое из них приурочено к обширным болотистым понижениям срединной части 4-й террасы Оби севернее Большой Речки. Камышенские озера принадлежат большой, но относительно локально выраженной впадине в рельефе той же 4-й террасы в ее южной части. Но, в отличие от северных понижений, на этом участке, по сути, полностью денудировано верхнее песчаное перекрытие первичных аккумуляционных террасовых отложений таким образом, что было вскрыто основание дюнных структур. Нельзя не принимать во внимание реликтовые участки речек, подпруженных песками, как, например, цепочки озер, находящихся на предполагаемом продолжении их действующих долин. Вероятно, к этому типу относятся мелкие озера многоозерья южнее Большой Речки, на продолжении р. Буланихи (это название дано по с. Многоозерному). Наконец, следует различать краевые запрудные озера, отвечающие фронтальной части передвижных песчаных масс.

Если говорить об интенсивности развития озер различной структурной позиции, то наиболее распространены пойменные озера, особенно в прибортовой части нижней надпойменной террасы, и озера фронтальной группы надвигания дюнных песков. Притеррасные озера, вероятнее всего, развиты незначительно.

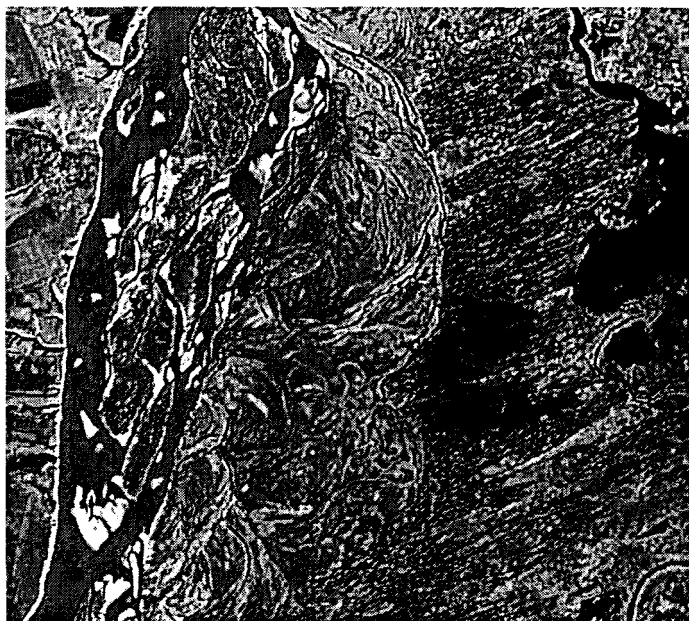


Рис. 4. Космический снимок правобережья Оби в районе оз. Шибаетово

Справа в верхней части рисунка 4 отчетливо видна запрудно-подпрудная позиция Шибаетовского озера и обособленного южнее него изометричного мелкого озерного водоема в зоне надвигания дюнных песков на прежний речной водоток.

Здесь уместно отметить подобие указанных озерных ванн тому морфологическому облику естественных озерных водоемов, которое, в частности, характеризует известное оз. Чаны в сухой Барабинской степи (рис. 5). Оно отражает дюноподобный рельеф почти обнаженного дна, заполненного однообразно ритмично чередующимися мелями и взаимно параллельно ориентированными по единому направлению линиями прерывистых островов.

Обращает на себя внимание смещенность лесного ареала и ареала песчаных дюнных ландшафтов по отношению друг к другу таким образом, что последний оказывается как бы сдвинутым к западу. Объясняется это тем, что в пойменной части Оби закрепление дюн лесными деревьями прерывается эрозионными процессами, а выход лесного массива за пределы зоны дюнных песчаных образований характеризуется его расширением за счет лиственных пород.

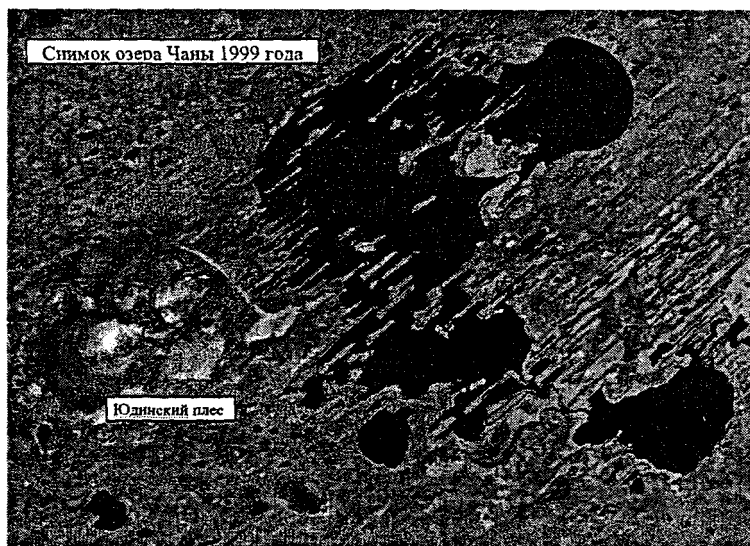


Рис. 5. Морфология усыхающего оз. Чаны (по В.А. Понько, 2005)

Обоснованная выше система выводов о теснейшей пространственной связи боровых лент и лесов с развитием песчаных почв, включая их дробную дифференциацию; о неперменной зависимости размещения параллельно-грядовых дюн от аккумуляционных накоплений речных песков; об обусловленности размещения боровой озерной фации песчаными перемычками и подпрудами, безусловно, подчеркивает единство парагенетических взаимоотношений аллювиального и эолового процессов в данном случае. Эоловое осадконакопление в то же время может быть наложенным на речные отложения, это мы видим по соотношениям между соответствующими осадками в пойменной части реки и в краевых фациях донного морфогенеза; может развиваться одновременно, как в случае формирования оз. Шибаво (и Чаны); может предшествовать появлению озерных водоемов и эродирующих водотоков, как это происходило, в частности, с Камышенскими озерами, р. Камышенкой, вытекающей из оз. Большое Камышенское, и системами правосторонних притоков Оби, пересекающих дюнные поля. Следовательно, оба этих процесса неоднократно «переплетались» между собой, и это взаимодействие не прекращается до сего дня. Поэтому вряд ли стоит искать другие источники песчаных масс, которые необходимо было бы привлекать для объяснения принципов и механизмов формирования в регионе обширных полей дюнных песков.

Библиографический список

Русловые процессы и водные пути на реках Обского бассейна / под ред. Р.С. Чалова, Е.М. Плескевича, В.А. Баули. — Новосибирск, 2001.

Лузгин, Б.Н. Происхождение Красиловского озера / Б.Н. Лузгин // Известия АлтГУ. — 1998. — №3.

Лузгин, Б.Н. Пойменные акватории Верхней Оби / Б.Н. Лузгин // География и природные ресурсы. — 2009. — №2.

Лузгин, Б.Н. Коллажные композиции поймы Верхней Оби / Б.Н. Лузгин // Двадцать четвертое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. — Барнаул, 2009а.

Малолетко, А.М. Эоловые процессы как фактор речных перехватов в Верхнем Приобье / А.М. Малолетко // География и природопользование Сибири. — Барнаул, 2006. — Вып. 8.

Малолетко, А.М. Эволюция речных систем Западной Сибири в мезозое и кайнозое / А.М. Малолетко. — Томск, 2008.

Понько, В.А. Методология космогеопрогноза / В.А. Понько // Использование и охрана природных ресурсов в России. — 2005. — №4.

А.М. Малолетко

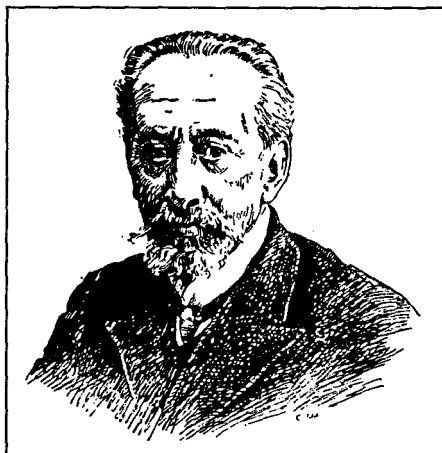
Алтайский и Томский государственные университеты

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКСКУРСИИ ПРОФЕССОРА А.А. ИНОСТРАНЦЕВА ПО АЛТАЙСКОМУ ОКРУГУ (к 115-летию)

В 1747 г. заводчик Акинфий Демидов уступил государыне Елизавете Петровне алтайские (Колывано-Воскресенские) заводы, которые, как и земли вокруг них, с тех пор стали личной вотчиной царствующей персоны. Колывано-Воскресенское ведомство с 1834 г. стало именоваться Алтайским горным округом, а в 1896–1917 гг. — Алтайским округом. Созданный в 1704 г. Кабинет Его (Её) Императорского Величества как общегосударственный орган с 1786 г. ведал государевым имуществом и государевым казначейством, т.е. стал исключительно дворцовым учреждением, выполняющим хозяйственные функции.

Шли годы, и вместо прибылей горные предприятия Округа стали приносить убытки вследствие истощения запасов руд. Требовалось расширение сырьевой базы предприятий. В ответ на это в системе Кабинета

была создана своя геологическая организация. Министр императорского двора граф Воронцов-Вельяминов 23 марта 1894 г. утвердил «Положение о Геологической части Кабинета Е.И.В.». Эта часть была «...обязана организовать и вести систематические исследования земель Кабинета. Эти исследования согласуются с возникающими потребностями, причём районы, представляющие для Кабинета наибольший практический интерес, должны подвергнуться прежде других подробнейшему исследованию». Приказом от 29 апреля 1894 г. заведующим Геологической частью назначен действительный статский советник Александр Александрович Иностранцев, заслуженный ординарный профессор Петербургского университета, доктор минералогии и геологии.



Александр Александрович Иностранцев (1843–1919)

Впервые в практику геологических исследований вводились площадные геолого-съёмочные работы. Геологами, исполнителями работ, были назначены хранители Геологического кабинета Петербургского университета магистранты Борис Константинович Поленов (1859–1923) и Герман Германович фон Петц (1868–1908). Позже к работам были привлечены Александр Николаевич Державин (1857–1919), выпускник Казанского университета (1883 г.), в 1888–1897 гг. работавший хранителем Геологического музея Томского университета, Гавриил Иванович Танфильев (1857–1928), преподаватель Петербургского университета и сотрудник Ботанического сада, Павел Николаевич Венюков (1858–1916), выпускник Петербургского университета (1882 г.), профессор геологии Киевского университета, и Сергей Александрович Яковлев (1878–1957),

выпускник Петербургского университета (1903 г.), ставший в советское время ведущим геологом-четвертичником. Съёмочные работы проводились в 1894–1915 гг. В них принимал участие также и руководитель Геологической части А.А. Иностранцев.

А.А. Иностранцев совершил в 1894 г. геологическую поездку в Алтайский округ, в ходе которой он сделал три экскурсии, и в 1895–1896 гг. выполнил геологическую съёмку северо-западной четверти 14-го листа VIII ряда 10-вёрстной карты Томской губернии (лист «Мосты»).

Поездка в Округ. Для ознакомления с положением дел на месте и подготовкой полевых работ А.А. Иностранцев, уже как руководитель Геологической частью, летом 1894 г. совершил геологическую поездку по Округу в сопровождении П.Н. Венюкова и В.И. Плетнера, сотрудника Кабинета. Геологические маршруты начинались в Барнауле, центре Округа, и были выполнены по трём направлениям. А.А. Иностранцев пользовался десятиверстной картой, составленной в 1864 г. Ф.Х. Мейеном. Карта не несла гипсометрической нагрузки, рельеф был показан отмывкой. Как и большинство естествоиспытателей, посещавших Алтай, А.А. Иностранцев периодически производил определения абсолютной высоты местности. Всего им было сделано 68 таких определений.

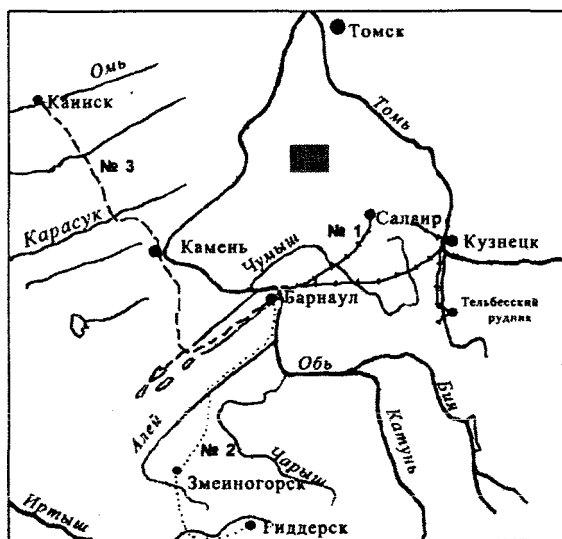


Рис. 1. Маршруты экскурсий (с указанием номеров) и лист «Мосты» (зачерненный прямоугольник)

Первый маршрут: Барнаул – через Салаир в область Тельбесских месторождений магнитных железняков. Из Барнаула путь пролегал через населённые пункты: Бежецкая (ныне Бешенцево)–Голубцова–Копылова–Сорокино (на Чумыше)–Хмелево–Кресты–Салаир. Здесь А.А. Иностранцев осмотрел золотоносные россыпи на Немецкой горе – узкие полоски, состоящие из глинистых песков с обломками известняка и охряного золотосодержащего кварца. Шахта на вершине горы вскрыла коренное месторождение золота. В понижениях известнякового рельефа обнаружены бурые железняки, но запасы руды невелики даже для Гурьевского завода. Из Салаира Александр Александрович проехал в Кузнецк (ныне Новокузнецк) через сёла: Бачатский рудник – Гурьевский завод – Гавриловский завод – Карагайлы – Терешен (?) – Ильинское. Из Кузнецка он отправился долиной Кондомы через Ошмарино (ныне Ашмарино), Калтан на Аил (шорское село, расположенное недалеко от Калтана). У Калтана Иностранцев отметил пласт угля «...толщиной до 1,6 сажени» (3,4 м).

Главной целью поездки Иностранцева в Шорию было ознакомление с Тельбесскими железорудными месторождениями. От Аила трудной дорогой через отроги гор Мус-Таг (Каларское Белогорье) он прибыл на рудник, расположенный на берегу р. Тельбес, посетил разведочные штольни и разnosы и обнаружил, что неглубоко залегающие магнетитовые руды заметно окислены, но с глубиной магнитный железняк становится менее окисленным.



Рис. 2. Лакколит по р. Кондоме (рисунок А.А. Иностранцева)

Второе месторождение, известное в то время, находилось на горе Одра-Баш. А.А. Иностранцев осмотрел два ряда параллельных друг другу старинных шурфов глубиной не более 4 сажений (более 8 м).

Горные породы обнаруживали полное сходство с породами Тельбесской горы. Третье месторождение находилось на р. Сухаринке. Путь туда был нелегким – на утлом челноке против течения по порожистым рекам Тельбес и Мундыбаш. Отвесные берега долины Мундыбаша составляли непрерывный разрез горных пород. По р. Сухаринке мыли золото, исследователь отметил возможность открытия здесь коренного месторождения. На вершине горы Иностранцев обнаружил заброшенный рудник.

Ознакомление с железорудными месторождениями Шории позволило А.А. Иностранцеву сделать заключение, что они тяготеют «...к областям развития сильно изменённых порфириновых туфов, обогащённых эпидотом, гранатом и другими минералами». Эти данные дают ключ к поискам в крае новых месторождений магнитного железняка.

Второй маршрут: из Барнаула в Ридерск¹ через Колыванскую фабрику. Из Барнаула А.А. проехал Змеиногорским трактом через населённые пункты Шадринка–Калманская (ныне Калманка)–Чистюнька–Безголосово–Платово–Белоглазово–Мыски до с. Курья, от которого через д. Ручьи, что стоит в долине Локтевки, приехал на Колыванскую шлифовальную фабрику.

Осмотрев окрестности Белого озера, А.А. прямой дорогой, без заезда в Курью направился в Змеиногорск. Почему-то змеиногорская геология не заинтересовала А.А., и он выехал в сторону Риддера (в те годы назывался Риддерск; с 1934 г. – Лениногорск). Путь проходил через деревни Екатерининская, Шелухинская (нынешняя Шемонаиха?). Миновав Зыряновский тракт, дорога повернула на восток по долине Убы, а затем и Ульбы и через населённые пункты Лосиха, Выдриха, Сякисовка (Секисовка), Зимовьё, Черемшанка, Бутакова вышла на Риддер. Здесь были осмотрены старинные выработки охряных свинцово-серебряных руд. Разнос (канавы) на юго-западном склоне Риддерской горы обнажила золотосодержащий кварц в сливном кварцитовидном сланце. Охряные руды добывались как поверхностными, так и подземными выработками.

В Барнаул А.А. Иностранцев вернулся той же дорогой, но без заезда на Колыванскую шлифовальную фабрику.

¹ На карте Ф.Х. Мейена, которой пользовался А.А. Иностранцев, название дано с одним *d*, но на карте, напечатанной в 1896 г. заведением А. Ильина для Геологической части Кабинета, рудник назван Риддерский.

шие суглинки, залежали на глубине 20–30 аршин (14–21 м), иногда 8–9 аршин (5,6–6,3 м). В прудах, устраиваемых крестьянами в логах, была вода плохого качества вследствие загрязнения. Плотины служили источником дополнительного загрязнения, так как при строительстве в грунт добавлялся навоз. К тому же плотины были плохо построены – сквозь них или под ними происходила фильтрация воды. О геологическом строении А.А. мог только написать, что ввиду отсутствия естественных обнажений оно осталось практически не изученным. Лишь благодаря колодцам можно узнать состав подпочвы. Она оказалась типичным лёссом.

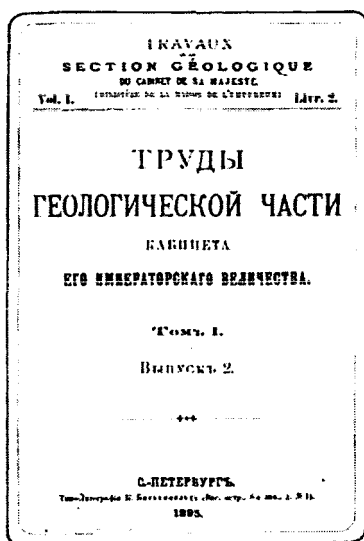


Рис. 4. Обложка трудов Геологической части с отчётом А.А. Иностранцева о поездке на Алтай в 1894 г.

Геологическая съёмка листа «Мосты». А.А. Иностранцев в 1895 и 1896 гг. проводил геологическую съемку северо-западной четверти 14-го листа VIII ряда 10-вёрстной карты Томской губернии (лист «Мосты»).

Помимо геологических наблюдений, А.А. сделал краткое географическое описание исследуемой территории. Отметил, что на Салаире (считал его отрогом Алатау) лес встречается только по речным долинам, на междуречьях же хищнически истреблён владельцами пасек, а крестьяне выжигали лес, чтобы расширить пашенные угодья. Геологические марш-

руты проходили по речным долинам, где породы фундамента обнажаются чаще. Салаирский кряж сложен метаморфическими и динамометаморфическими сланцами и известняками. Средне- и верхнедевонские известняки и глинистые сланцы слагают полосу у северного подножья. По Кинтерину (Кинтерепу? – А.М.), Елбашу и Берди встречаются каменноугольные отложения нижнего (известняки) и верхнего (сланцеватые глины с подчинёнными пластами углей) отделов. Новейшие образования в долинах, по его наблюдениям, представлены песчаными отложениями нескольких водоёмов озёрного типа. Поверхность Салаирского кряжа покрыта глинистым наносом различной мощности, который, по мнению исследователя, имеет элювиальное происхождение (выветривание коренных пород).

Среди изверженных пород А.А. отметил ортоклазово-плагноклазовые (гранит, фельзит, фельзитовый порфир) и плагноклазовые (порфиристы и их туфы). Вопрос о возрасте изверженных пород он оставил открытым.

Из полезных ископаемых отмечены уголь (Изылинский, Елбашский бассейны и Горловский уголь) и золото. Золотоносными являются слабопесчаные глины с громадным количеством обломков кварца (охряного и чистого), известняка, древних изверженных пород и сланцев.

В тектоническом отношении Салаирский кряж – это асимметричная структура с северным крутым склоном (Тырган), который представляет собой тектоническую трещину. Соседний Кузнецкий бассейн – это сбросовая котловина.

Заслуги А.А. Иностранцева перед сибирской геологией велики. Вступив в должность руководителя Геологической части Кабинета, он первоочередной задачей счёл изучение геологии и поиски месторождений на территории Алтайского округа. Впервые была использована полистная система геологической съёмки, которая в советское время была признана унифицированной для геологической съёмки всей территории страны. Роль А.А. Иностранцева в изучении геологии Алтая высоко оценила в 1915 г. Российская академия наук в приветствии по случаю его 75-летия: «...Ваша деятельность не ограничивалась Севером: работы Ваши начались и в других местах России... Крыма, Кавказа, Урала, и особенно Алтая, где Вами были организованы систематические геологические исследования и съёмки».

Для съёмочных работ А.А. привлёк опытных специалистов, из которых особо выделяется Г.Г. фон Петц, его ученик. Он выполнил съёмку семи «четвертушек» листов из восемнадцати. Особо следует отметить работу Г.Г. фон Петца «Материалы к познанию фауны девонских отложений окраин Кузнецкого угленосного бассейна», представленную

как магистерскую диссертацию и опубликованную в 1901 г. в «Трудах Геологической части Кабинета» (т. IV). В ней описан 181 вид девонской фауны, из которых 27 видов являются новыми. Эта палеонтологическая работа не потеряла своего значения и в наши дни.

Труды А.А. Иностранцева по сибирской тематике

Геологическая поездка в Алтайский округ летом 1894 г. // Труды Геологической части. — 1895. — Т. 1, вып. 2.

О геологических наблюдениях по рр. Тельбесу и Мундыбашу в Алтайском горном округе в 1894 г. // Протоколы СПб. общества естествоиспытателей за 1895 г. — №3–4.

Геологическое описание с.-з. четверти 14 листа VIII ряда 10-вёрстной карты Томской губ. (лист «Мосты») // Труды Геологической части. — 1898. — Т. 2, вып. 3.

Об оригинальном самородке золота из россыпей р. Петровки Егорьевского прииска Алтайского округа // Труды СПб. общества естествоиспытателей. — 1906. — Т. 35, вып. 1.

Ант. А. Малолетко

Томский государственный университет

ИССЛЕДОВАНИЕ р. КАТУНИ ИНЖЕНЕР-МАЙОРОМ ПЕТРУЛИНЫМ В 1761 г.

К 1760 г. в результате поисковых геологических экспедиций на территории Алтайского горного округа были обнаружены новые рудные месторождения, находящиеся за линией русских укреплений. В это же время большая часть алтайского коренного населения приняла русское подданство. Самой крайней южной оборонительной точкой Сибири была Усть-Каменогорская крепость, а остальная часть округа была не защищена. Об этом писалось следующее: *«Поиртышской линии от убинского форпосту до устькаменогорской крепости единственно от западной стороны рекою Иртышом и то только летним временем закрыты, а от восточной стороны никакова закрытия не имеют... всегдашней опасности подвержены быть могут...»* (ЦХАФ АК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 373. Т. 1. Л. 41об.). Вследствие этого было принято решение о строительстве новой оборонительной линии, которая могла бы обеспечить безопасность

присоединённых территорий. Линию планировали построить от Усть-Каменогорской крепости вверх по Иртышу до устья р. Бухтармы, затем по Бухтарме до её верховий и далее до оз. Телецкого, а точнее – до места впадения в него р. Башкаус (речь идёт о Чулышмане? – *Ант. М.*).

С этой целью в начале 1760-х гг. на территории Алтайского горного округа был проведён ряд масштабных экспедиций. Перед экспедиционными командами ставились следующие задачи: найти и исследовать удобные места для строительства крепостей, форпостов и редутов с организацией трактов между ними. Требовалось также подробно описать природные условия данной территории, изыскать подходящие места для поселений и хлебопашества.

В XVIII в. было принято считать, что Катунь начиналась от слияния рек Коксы и Уймоны. Это было отражено на картах того времени, одной из которых является *Карта представляющая часть сибирской линии от форпоста Сандыпского до крепости Бухтарминской, и от оной заграничной стороне по реке Бухтарме и озеру Телецком* (ЦХАФ АК. Ф. 50. Оп. 21. Д. 119). На карте место слияния рек Уймон и Кокса имеет надпись: *от сего места река катуня имя своё восприяла* (рис. 1). Река Кокса сохранила своё имя и по сей день, а на р. Уймон было перенесено имя р. Катунь. Таким образом, Уймон стала верховьем Катуня, а Кокса превратилась в её левый приток. Имя р. Уймон ныне закреплено за Уймонской степью (котловиной).

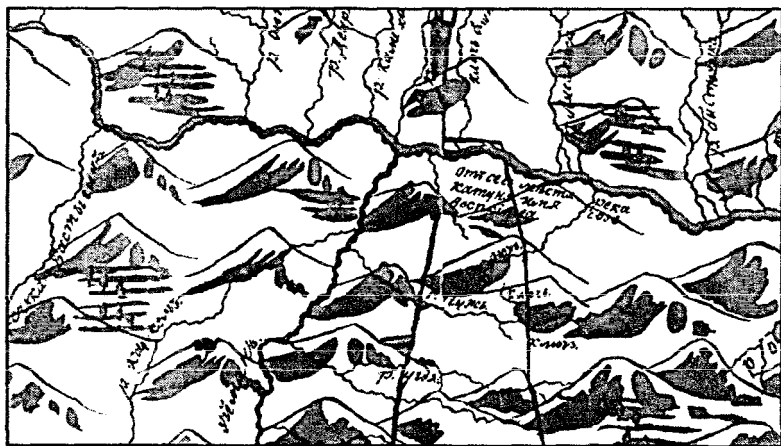


Рис. 1. Фрагмент карты В. Петрулина:
слияние Коксы и Уймоны – исток Катуня

Одно из первых географических описаний Уймоны и Катуня принадлежит инженер-майору Василию Петрулину, который руководил изыскательской экспедицией с 29 апреля 1762 г. по 16 января 1764 г. Он со своей командой совершил маршрут от Усть-Каменогорской крепости до Катунской крепости. Нужно отметить, что некоторые сведения о р. Уймон Петрулин получил от «вожатых татар», так как сам с командой не имел возможности подняться вверх по течению этой реки.

Непосредственно самим Петрулиным была исследована лишь приустьевая часть Уймоны. Его описание р. Уймон началось так: *«Река уйман имеет калмыцкое вершины оной по объявлению важатых ясаших татар показано что начинается из хребта алтайских гор...»* (ЦХАФ АК. Ф. 1. Оп. 1. Д. 373. Т. 1. Л. 129об.). Русло разбивалось множеством островов на протоки, берега были низкие болотистые, поросшие густым лесом, что затрудняло продвижение экспедиционной команды вверх по реке. Далее Уймон характеризуется как река, имеющая течение чрезмерной быстроты, она протекает между высокими горами, местами покрытыми нетающим снегом, и *«к судовому ходу весьма не способна...»* (Там же. Л. 130). Длина Уймоны от истоков до слияния с Коксой составляет 150 вёрст.

Гораздо подробнее была описана Катунь, которая *«начинает звание своё иметь от соединения выше означенных двух рек коксуна и уймоны...»* (Там же. Л. 130об.). О течении говорилось, что оно равномерно быстрое. Первоначально река имеет течение в восточном направлении, которое затем меняется на северо-восточное. Команда Петрулина прошла путь в 80 вёрст по левому берегу, *«а далее сего поному берегу вник по реке катуня описать было невозможно, потому что с обеих сторон прилегли к самой реке высокие непроходимые каменистые горы...»* (Там же). Команде пришлось возвращаться.

Следуя по маршруту, Петрулин подробно описал все впадавшие в Катунь ключи и речки, а также расстояния между ними. В качестве примера можно привести следующее описание: *«Вник по реке катуне по следуемому тракту левому берегу в разстоянии шести вёрст впадает текущий из гор небольшой ключ, по которому ещё вник по тракту двенадцать вёрст тойже левой стороны река по причинности названа быструшка...»* (Там же). Фиксировались основные гидрологические характеристики притоков Катуня: направление течения по сторонам света, скорость течения, а также глубина и длина. Как правило, указывались виды деревьев, произраставших по берегам рек. Долина Катуня не была заселена, поэтому Петрулин вынужден был давать притокам русские названия.

Вниз по течению в 8 верстах от р. Быструшки (ныне Теректа «тополевая») находится следующий левый приток Катуня – р. Россыпная (ныне Чендек). По описанию Петрулина, она имеет общую направленность своего течения с северо-запада. По быстроте течения, глубине и ширине сходна с р. Быстрой. Протяжённость Россыпной от истока до устья составляет 8 вёрст.

Дана общая характеристика берегов самой Катуня. Так, в отчёте написано, что *«вниз по течению реки катуня по левому берегу прилегли места ровные... местами прилегли от гор низкие топкие места солончаками с малыми перелесками...»* (Там же. Л. 131). Горы на левом берегу Катуня находятся на удалении двух вёрст, а на правом – до пяти вёрст. Встречаются и такие места на правом берегу, где *«крутые и каменистые горы лежат подле реки»*, а произрастают на них пихтовые, лиственничные и еловые леса. Русло Катуня разбивается многими островами на протоки, в результате этого обычны обширные мелководные места.

Далее вниз по течению по левому берегу Катуня в нее в 6 верстах от Россыпной впадает р. Берёзовка (ныне Маргала). Берёзовка образуется в результате слияния нескольких ключей, имеет течение весьма быстрое и течёт с северо-восточной стороны. Длина реки составляет 8 вёрст. Устье Берёзовки имеет ширину около двух сажень, а глубину три фута. По берегам густые заросли березняка и тальника.

Следующим левым притоком является р. Луговая (ныне р. Катанда), впадающая в Катунь в пяти верстах от Берёзовки. Луговая *«течение имеет быстрое между гор из северо-восточной стороны шириною при устье до двух сажень с половиною глубиною в два с половиною фута...»* (Там же. Л. 131об.). Река имеет низкие берега, по которым произрастает мелкий тальник.

После устья р. Осиновки (ныне Тургунда) левый берег Катуня представлен ровными местами, которые затем сменяются склоном горы, *«на которую по тракту подниматься должно версты на три спуск со оной до двух с половиною версты»* (Там же. Л. 132). Вдоль тракта произрастают еловые леса, протянувшиеся до р. Громатухи (ныне Куркуре).

Ниже устья Громатухи с противоположной стороны в Катунь впадает р. Бальская (идентифицировать не удалось), которая *«течение имеет между высоких гор весьма быстрое с южно западной стороны берега по ней крутые и каменистые»* (Там же). Берега Катуня на данном отрезке низкие и ровные, покрытые как густыми лесами, так и лугами.

Команда Петрулина дошла до р. Глубокой, *«а далее сей речки глубокой за непроходимыми местами следовать было для описания реки ка-*

туни... никак не возможно» (Там же. Л. 132об.). Это связано с тем, что берега были представлены высокими скалами, между которыми Катунь проложила своё русло. Течение Катунь до указанного места описывалось как достаточно быстрое, но, по мнению Петрулина, «к судовому ходу на мелководных лотках по нужде признается быть способна...» (Там же). Далее по реке плыть было весьма трудно и опасно, поскольку во многих местах горы прилегли к Катунь утёсами, и она приобрела стремительное течение.

Дальнейшее описание Катунь отображено в другом отчёте Петрулина под названием *Описание реки Катунь до устья реки Семы вниз даже до крепости Катунской*. При устье Семы было определено место для строительства редута. Берег имел высоту две сажени и один фут и протянулся на две версты. Далее к Катунь подступали высокие и непроходимые горы, из-за чего вдоль берега следовать было нельзя. Команде Петрулина пришлось обходить эти горы стороной, а затем вновь выходить к реке. Вдоль обоих берегов произрастали сосновые леса, протянувшиеся как вверх по течению Катунь, так и вниз.

О русловых процессах сообщалось следующее. Катунь при устье Семы имела ширину до 86 сажень и образовывала большие излучины. Обращается внимание на наличие порогов, перекатов, а также мелей: «Вниз по реке катуне... имеютца пороги и великие шиверы или так называемые быки вдавшиеся в реку мысом с которых вода течение имеет весьма быстрое с великим шумом сверх того и в воде быть потаённые камни а зберегов островов местами до полу реки залегли россыпи измелкого камня...» (Там же. Л. 145). С учётом перечисленных факторов был сделан вывод, что к судовому ходу данный отрезок реки не пригоден.

От устья р. Толда (ныне Талда) вниз по течению Катунь левый берег на протяжении пяти вёрст высокий и ровный. Далее каменистые обвалы препятствовали проезду телег. Правый берег низкий, сочленяющийся с близко стоящими горами. С обеих сторон реки произрастают смешанные сосново-берёзовые леса.

Вниз по течению от левого притока р. Тебе (ныне Устюба) в долине Катунь много островов. На островах произрастают тальник и (в меньшей степени) берёза и сосна. Течение реки быстрое, но препятствий для сплава не имеется. На протяжении 25 вёрст по берегам Катунь располагаются высокие каменистые горы, но берега достаточно ровные, что облегчает проезд по тракту.

Следующим левым притоком Катунь является р. Илипей (ныне р. Ая). Илипей берёт своё начало «из высоких каменистых гор» и в вер-

ховьях течение имеет быстрое. Длина реки составляет двенадцать вёрст, ширина от двух до трёх сажень и глубина от двух до трёх футов. По берегам произрастают тальник и черёмуха, а ближе к верховьям доминируют пихтово-еловые леса. При устье Илипея берега представляют собой ровные луга, протянувшиеся на три версты до подножия близлежащих гор. Было принято решение построить здесь редут.

Напротив устья правого притока Катуня р. Иенмы (ныне р. Майма) располагается мыс. Поблизости в устье реки есть пороги, а с противоположной стороны Катуня – перекаты («россыпи»). От этого места Катунь приобрела северо-западное направление и имеет многочисленные острова и протоки. На данном отрезке Катуня правый берег низкий, покрытый лесом из сосны, берёзы и тополя.

Вниз по течению от Илипея Катунь на протяжении 30 вёрст имеет ровный левый берег, покрытый лугами. Ширина лугов от берега до подножия гор составляет две, а местами и более вёрст. Эти места были признаны подходящими для хлебопашества, о чём Петрулин писал: «... *земля поосмотру и произвождению хлебопашества оказалась быть способная...*» (Там же. Л. 146). Было определено место для строительства следующего редута.

От планируемого редута путь далее пролегал в западную сторону вдоль увала. Об этих местах Петрулин в своём отчёте писал: «*От означенной последней крепости от реки подошли равня мест увалом который лежит даже до урочища сросков откуда означенный увал от реки катуня отделился влево в западную сторону...*» (Там же. Л. 146об.).

Вниз по реке «от урочища Сросков» (ныне Сростки) к Катуня прилегают, по словам Петрулина, «*низкие топи и болотистые места*» (Там же), простирающиеся до крепости Катунской. По низким берегам произрастают ельник, тальник, березняк и черёмуха. Из-за заболоченности местности команде Петрулина пришлось повернуть влево от Катуня и далее следовать более высокими и сухими местами. Противоположный (правый) берег Катуня, наоборот, высокий.

В одной версте от Сростков команда вброд преодолела левые притоки Катуня – реки Большую, Среднюю и Малую Коксы (ныне Кокша), располагающиеся друг от друга на равном расстоянии в 5 вёрст. Реки имеют среднюю скорость течения, берега низкие, по ним произрастают берёзы, тополя и черёмуха.

Следующим водным препятствием была р. Каменка, впадающая в Катунь в 10 верстах вниз по течению от р. Малая Кокса. Для преодоления водной преграды был найден мелководный брод. В указанном месте

Е.В. Мардасова, Т.В. Антюфеева, О.М. Власова

Алтайский государственный университет, Барнаул

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ РЕКРЕАЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (на примере Кислухинского заказника)

Рекреационное природопользование – это формы и способы использования природных ресурсов и условий для рекреации. Оно включает в себя как воздействие природы на человека, так и обратное влияние отдыхающего человека на природу (Реймерс Н.Ф., 1990).

Важную роль в формировании рекреационного природопользования играет система особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Охраняемые территории являются структурами, способными взять на себя функции планирования, управления и мониторинга экотуристической деятельности. Они могут стать реальным источником новых рабочих мест и дополнительных доходов в местную экономику (Экологический..., 2002).

Государственный природный заказник краевого значения «Кислухинский» выполняет биосферную функцию, способствуя сохранению серии типичных и уникальных природных комплексов долины Верхней Оби на территории Алтайского края. В административном отношении он относится к Первомайскому и Тальменскому районам (рис. 1).

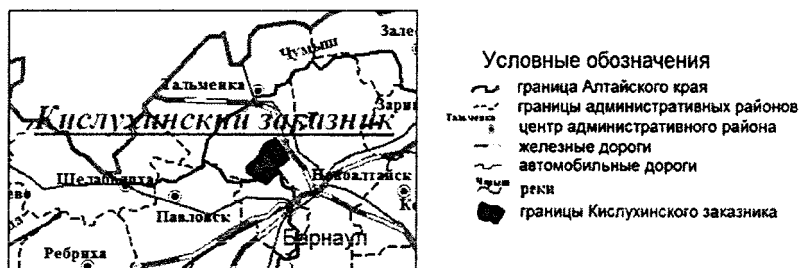


Рис. 1. Географическое положение государственного природного комплексного заказника краевого значения «Кислухинский»

Заказник был создан в 1976 г. для поддержания экологического равновесия природных комплексов правобережья Оби, а также сохранения, восстановления и воспроизводства природных ресурсов,

а именно: лося, косули, белки-телеутки, бобра, водоплавающих птиц (Положение..., 1997).

Территория заказника располагается на правобережье Оби, в пределах низкой и высокой пойм и первых надпойменных террас. Высота местности – от 100 до 200 м над у.м. Средние температуры июля составляют +18–19 °С, января – -18 °С. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом равна 150–160 дням. Общее количество осадков, выпадающих в течение года, – 400–500 мм. Речная сеть в пределах заказника густая. Наиболее крупными водотоками являются реки Повалиха, Большая Черемшанка, Малая Черемшанка – правые притоки Оби. Почвы в пойме луговые аллювиальные. На древних террасах правобережья Оби распространены дерново-подзолистые почвы, формирующиеся под сосновыми борами. Открытые межборовые участки заняты озерами с луговыми и болотными комплексами (Красная книга..., 2002).

В ландшафтной структуре заказника преобладают древние речные террасы со злаково-разнотравными луговыми степями и лугами в сочетании с сосновыми борами и березово-сосновыми закустаренными травяными лесами. Боровые ландшафты Лесостепного Приобья являются реликтовыми (дерново-подзолистые почвы, неморальное широколиственное, бореальные кустарнички, включения моховых болот с торфяниками и др.). Значительные площади заняты ландшафтами пойм больших и средних рек (Там же).

Вблизи территории заказника расположены населённые пункты Кислуха, Озерки, Сибирский, Казачий, Боровиха, Повалиха, Лесная Поляна, Костяки, Речкуново (см. рис. 1).

Транспортная инфраструктура территории заказника представлена широкой сетью грунтовых проселочных и лесохозяйственных дорог. Федеральная автотрасса Барнаул–Новосибирск и Западно-Сибирская железная дорога проходят параллельно в 2–9 км восточнее его территории (Материалы..., 2006).

Кислухинский заказник имеет высокую экологическую ценность. На его территории позволяются только научная деятельность, охота и рыбная ловля разрешенными способами в установленные сроки в местах, определенных администрацией заказника, проезд ведомственных видов транспорта, а также проведение охранных, биотехнических и противопожарных мероприятий. Тем не менее в настоящее время территория заказника активно используется.

В структуре заказника по видам использования земель преобладают земли лесного фонда и сельскохозяйственные угодья (рис. 2).

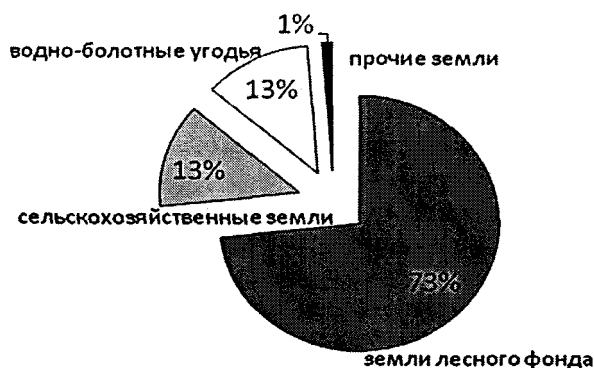


Рис. 2. Структура использования земель Кислухинского заказника, %

В лесных массивах под линиями электропередач разрешается выруб-ка отдельных деревьев, прилегающих к трассе линий, с очисткой мест рубки от порубочных остатков. Озерское лесничество осуществляет противопожарные мероприятия, санитарные и прочие рубки. Сплош-ные рубки главного пользования на территории заказника запрещены, так как леса отнесены к лесам первой группы (Материалы лесострой-ства..., 2000) (рис. 3).

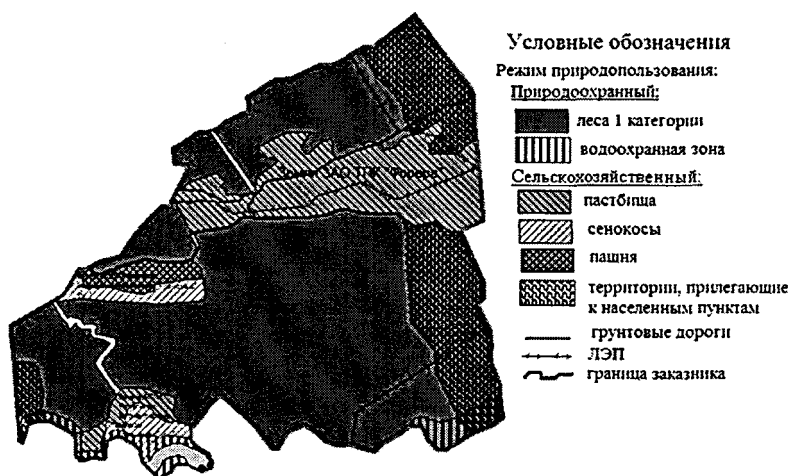


Рис. 3. Режимы природопользования государственного природного комплексного заказника краевого значения «Кислухинский»

В режиме природопользования можно выделить несколько сезонов. В летне-осенний период наблюдается значительная нагрузка на природные комплексы, что связано с осуществлением побочного лесопользования (сбор грибов, ягод, лекарственного сырья и др.). Кроме того, осуществляются рыболовство и охота. Также на территории имеются точечные очаги загрязнения с ограниченным полем влияния, представленные мелкими свалками бытовых отходов в окрестностях некоторых населённых пунктов. Данные виды деятельности являются нарушением положения о государственных комплексных природных заказниках (Положение..., 1997).

В целом территория Кислухинского заказника характеризуется различной степенью антропогенной преобразованности. Высокая степень антропогенной преобразованности наблюдается в северной и западной частях заказника (пахотные земли, сенокосы, пастбища) (см. таблицу). Средняя степень отмечается для его восточной границы. Остальная часть территории имеет низкую степень антропогенной трансформации и может считаться практически ненарушенной.

Степень антропогенной преобразованности земель
Кислухинского заказника

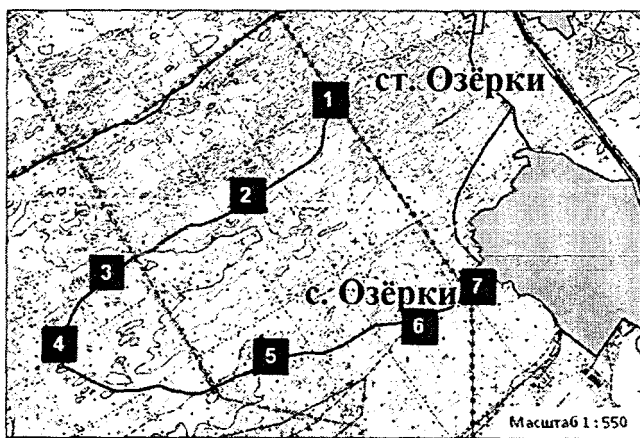
Виды земель	Площадь, га	Соотношение земель, %	Степень антропогенной преобразованности
Пашня, сенокосы, пастбища	6564	20	высокая
Территории, прилегающие к населённым пунктам	7246	22	средняя
Природоохранные тер- ритории	19146	58	низкая
Всего:	32956	100	

Заказник обладает рекреационными и бальнеологическими ресурсами, которые активно используются местными жителями и жителями населённых пунктов сопредельных территорий. В частности, это традиционная территория промыслового туризма и рекреации. Помимо этого, район используется населением для кратковременного палаточного и пикникового отдыха, отдыха выходного дня. Близость территории

заказника к крупным населенным пунктам (Барнаул, Новоалтайск) способствует увеличению потока отдыхающих. Упорядочение и развитие рекреации на территории заказника позволят удовлетворить потребности населения в отдыхе.

В связи с этим возникает потребность в формировании рекреационной инфраструктуры, что даст возможность уменьшить нагрузку на природные комплексы за счет локализации и благоустройства мест отдыха. Одним из средств оптимизации использования рекреационных ресурсов заказника является создание экологических троп.

Для проектирования экологической тропы на территории заказника была выбрана северная его часть (рис. 4). Эта территория представлена коренными зональными подтаежными лесами юго-востока Западно-Сибирской равнины. Она относится к четвертой надпойменной террасе Оби и имеет название Озерская лесная дача. Здесь расположено озеро Гальянское, которое имеет выдувное происхождение.



Условные обозначения:

— Маршрут экотропы «Кислухинская» 5 Остановки по маршруту

Рис. 4. Схема маршрута экологической тропы «Кислухинская»

Объективными причинами проектирования экологической тропы в данном районе явились:

1. Наличие уникальных природных комплексов для развития экологического туризма;

2. Большая популярность территории заказника для проведения отдыха выходного дня у жителей Алтайского края;

3. Необходимость экологического образования и воспитания туристов и местных жителей;

4. Возможность создания дополнительных рабочих мест для местного населения.

Экологическая тропа «Кислухинская» по своему назначению является познавательно-прогулочной. Она представляет собой маршрут выходного дня, предназначенный для проведения кратковременного отдыха населения, проживающего на прилегающих к заказнику территориях. Это жители населенных пунктов Озерки, Повалиха, Боровиха, Барнаул, Новоалтайск и др.

Тропа имеет полукольцевой тип маршрута, выбор которого был основан на уникальности местных условий. Средняя продолжительность маршрута составляет 4 ч, длина – 12 км, срок функционирования – преимущественно с начала июня до конца сентября. Норма нагрузки (единовременное количество человек на маршруте) – до 26 чел. (Временная..., 1987; Силантьева М.М., 2004).

Привлекательность тропы обусловлена значительным разнообразием природных комплексов в северо-восточной части Кислухинского заказника. Сосновые леса, разнотравные луга, разнообразие растительного и животного мира представляют собой элементы уникальности ландшафтов. На протяжении всего маршрута отмечается сочетание открытых пространств с закрытыми, ландшафты чередуются с переходными полосами (лес–поляна, озеро–берег).

Транспортная инфраструктура заказника и прилегающих территорий (наличие железнодорожных станций, автомобильной дороги) и несложный маршрут экологической тропы являются показателями её доступности.

Экотропа «Кислухинская» обладает способностью удовлетворять познавательные потребности посетителей в эколого-географических особенностях территории.

Тропа начинается от восточной границы Кислухинского заказника в 1,5 км южнее от его северной границы (см. рис. 4). Данное место расположено в 2 км на юго-запад от ст. Озерки. На маршруте планируется 7 остановок, обустроенных аншлагами (информационными стендами). Заканчивается тропа на границе заказника и с. Озерки.

Описание маршрута экологической тропы «Кислухинская»:

1. Начало тропы. Информационный стенд, на котором представлены краткая информация о заказнике, его границах, схема экологической

тропы, основные остановки по маршруту, правила поведения на территории заказника;

2. Сообщение экскурсовода о географических особенностях произрастания сосновых лесов в Алтайском крае;

3. Информационный стенд «Красная книга заказника “Кислухинский”», который отображает уникальность растительного и животного мира;

4. Сообщение экскурсовода об особенностях смены растительных сообществ на границе аквальных комплексов, процессе формирования оз. Гальянского и его гидрологическом режиме;

5. Сообщение экскурсовода о функционировании природно-антропогенных комплексов, видах природопользования (лесопользование, водопользование и др.);

6. Информационный стенд «Природоохранный режим заказника “Кислухинский”».

7. Окончание тропы. Информационный стенд «Роль ООПТ в охране окружающей среды». Выводы по экскурсии, проведение экологических игр.

Использование данного типа тропы возможно в качестве практического приложения при реализации образовательных программ в средней школе (краеведение, окружающий мир, природоведение и др.) (Катайцева Р.А., 2008). На практических занятиях возможны изучение разнообразия природных комплексов (сосновых боров, смешанных сосново-березовых лесов, болотных комплексов), а также объектов растительного и животного мира, занесенных в Красные книги различного уровня; установка информационных знаков; участие в обустройстве территории.

Посещение экологической тропы возможно разными возрастными группами в целях формирования экологической культуры, воспитания бережного отношения к природе, рационального использования природных ресурсов. Это будет способствовать распространению экологических знаний и информированию населения о состоянии окружающей среды Алтайского края.

Создание экологической тропы предусматривает участие местных жителей и получение ими доходов от экотуристической деятельности, получение дополнительных финансовых средств для охраны территории заказника, проведения научных исследований, мониторинга и разработки предельно допустимых нагрузок на экосистемы.

Таким образом, проект экологической тропы «Кислухинская» является оптимальным решением функционирования заказника в режиме рекреационного природопользования.

Библиографический список

Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временных норм этих нагрузок. – М., 1987.

Катайцева, Р.А. Методические основы создания эколого-краеведческой тропы / Р.А. Катайцева // География в школе. – М., 2008. – №7.

Красная книга Алтайского края. Особо охраняемые природные территории. – Барнаул, 2002.

Материалы комплексного экологического обследования участка территории Алтайского края для придания ему правового статуса особо охраняемой природной территории. Государственный природный комплексный заказник краевого значения «Кислухинский». – Барнаул, 2006.

Материалы лесоустройства Озерского лесничества. – 2000.

Положение о государственном природном комплексном заказнике краевого значения «Кислухинский» в Первомайском и Тальменском районах: утверждено Постановлением Администрации Алтайского края №78 от 26.06.1997 г.

Реймерс, Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М., 1990.

Силантьева, М.М. О создании природного парка «Ая» / М.М. Силантьева, О.Н. Барышникова, Н.Г. Прудникова // Состояние, проблемы и перспективы развития туризма на Алтае. Экологическая безопасность как фактор инвестиционной привлекательности территории: материалы региональной научно-практической конференции. – Барнаул, 2004.

Экологический туризм на пути в Россию. Принципы, рекомендации, российский и зарубежный опыт. – Тула, 2002.

Г.И. Ненашева, Н.В. Репин, К.Н. Репина

Алтайский государственный университет, Барнаул

ОПЫТ АЭРОПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

В нашей стране аэропалинологический мониторинг был организован Российской ассоциацией аллергологов и клинических иммунологов, Московским государственным университетом и скандинавской

компанией «Никомед». Автоматические улавливатели пыльцы из воздуха установлены во всех географических зонах России: в Центральной части (Москва, Смоленск), на Северо-Западе (Санкт-Петербург), на Юге (Краснодар), в Поволжье (Астрахань), на Урале (Екатеринбург) и в Сибири (Иркутск и Барнаул). В конце 80-х гг. XX в. был создан единый банк аэропалинологических данных, в который вошли сведения о динамике содержания в воздухе пыльцы наиболее распространенных и аллергенных таксонов различных стран Европы. Для территории России было предложено осуществлять аэропалинологический мониторинг за 15 растениями, которые обладают явными аллергенными свойствами (Емельянов А.В., Дзюба О.Ф., 2005).

На территории Барнаула в весенне-летний период уже на протяжении 5 лет ведется аэропалинологический мониторинг. Изучаются микрочастицы (в первую очередь пыльца растений), находящиеся в воздухе и способные вызвать у людей аллергические реакции. Информация о наличии в воздухе пыльцы-аллергена очень важна, так как пыльцевой спектр – это региональная характеристика, отражающая именно содержание пыльцы в атмосфере, а не цветение отдельных экземпляров. Он учитывает особенности цветения растений разного возраста, их разное расположение в ландшафте, разный физиологический статус, вторичный подъем пыльцы в атмосферу после окончания основного сезона пыления. Период пыления, определенный на основе аэропалинологических данных, всегда превышает период цветения по фенологическим наблюдениям (Северова Е.Э., 2009).

По результатам аэропалинологических наблюдений нами построен усредненный подекадный календарь пыления аллергенных растений для территории Барнаула (рис. 1). В течение всего периода вегетации растений интенсивность пыления испытывает постоянные колебания. Это объясняется фенологическими особенностями каждого таксона растений. Период активного пыления аллергенных растений на территории города начинается во второй половине апреля – начале мая и заканчивается в августе, в сентябре пыление продолжается, но его интенсивность мала. Сроки начала пыления растений из года в год изменяются на 5–10 дней, что связано с достижением необходимого показателя для цветения растений – суммы эффективных температур. Для начала продуцирования пыльцы группы аллергенов лиственных пород (тополь, береза, ива, клен, вяз, липа) эта сумма равна 70–80 °С, исключение составляет липа (645 – 690 °С), группы аллергенов хвой-

ных (ель, сосна) – 180–200 °С, злаковых – 400 °С, группы аллергенов сорняков – свыше 600 °С. Итак, для начала пыления группы аллергенных древесных растений необходима меньшая сумма эффективных температур, чем для травянистых.

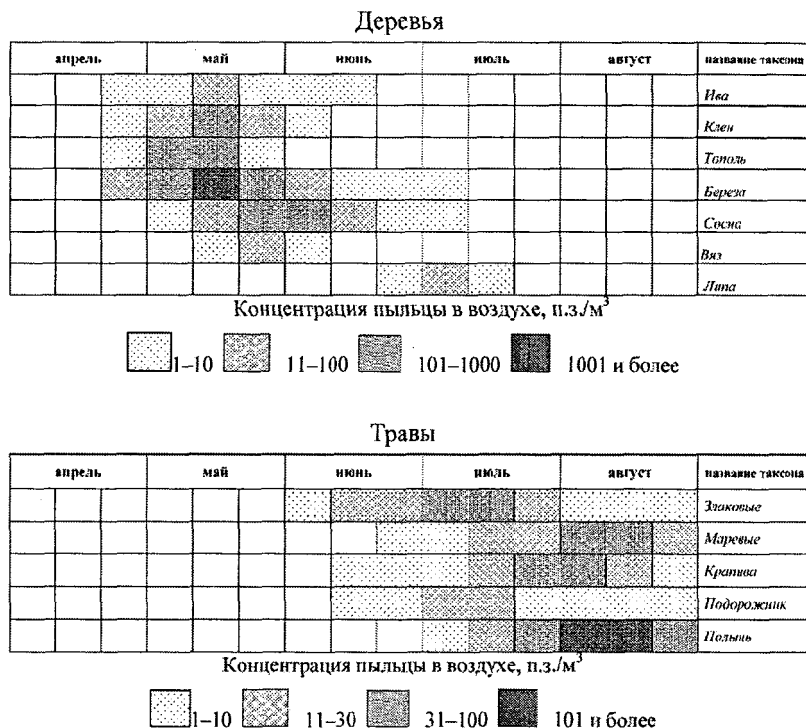


Рис. 1. Усредненный подекадный календарь пыления аллергенных растений Барнаула по материалам наблюдений за 2004–2008 гг.

Результаты расчетов суммы эффективных температур для территории Алтайского края позволили построить карту-схему сроков начала пыления аллергенных растений (рис. 2). Даты начала пыления аллергенных растений относительно Барнаула по территории Алтайского края различаются на 3–4 дня. Следует предположить, что вспышки поллиноза происходят практически одновременно на территории всего края.

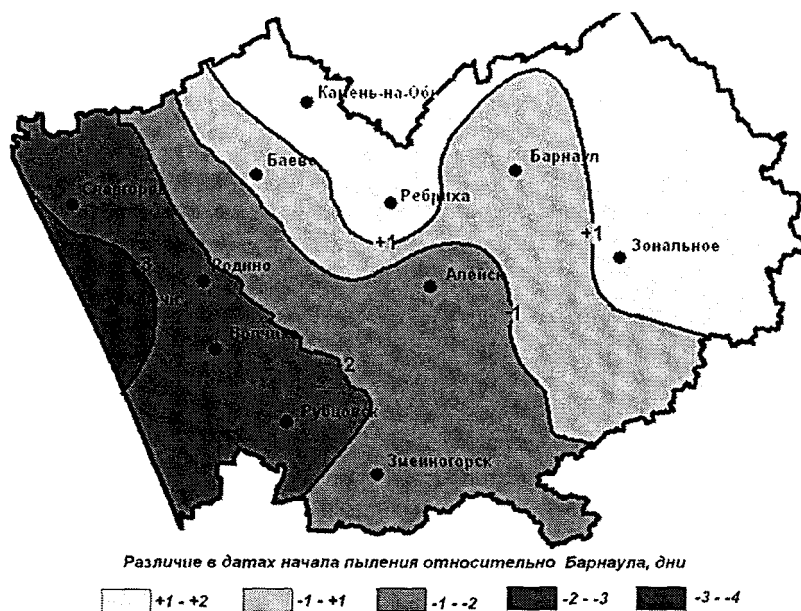


Рис. 2. Карта-схема сроков начала пыления аллергенных растений Алтайского края

Возникает вопрос о комфортности аэроаллергенной обстановки территории. Значительное количество пыльцы аллергенных растений способно вызвать дискомфорт в проживании на определенной территории людей, страдающих поллинозом. Комфортность территории – это субъективное чувство и объективное состояние полного здоровья при данных условиях окружающей человека среды. Выделяют зону комфорта – это оптимальное для организма человека сочетание температуры, влажности, скорости движения воздуха и воздействия лучистого тепла (Реймерс Н.Ф., 1990). В случае же с пыльцой аллергенных растений, то та ее концентрация, при которой человек не ощущает аллергенного воздействия на свой организм, происходит при относительной влажности воздуха более 50% (Ненашева Г.И., 2007), температуре воздуха ниже 20 °С, скорости ветра менее 0,2 м/с, пониженном атмосферном давлении и распространенности на территории аллергенных растений.

С учетом перечисленных выше условий нами предложена карта-схема по степени комфортности аэроаллергенной обстановки. Так,

в сухостепной и засушливо-степной подзонах Западно-Сибирской равнины наиболее опасная аэроаллергенная обстановка, дискомфортная – в умеренно-засушливо-степной и южно-лесостепной подзонах Западно-Сибирской равнины, удовлетворительная – в средне- и северолесостепных подзонах и низкогорном поясе Алтайских гор, комфортная аэроаллергенная обстановка наблюдается в остальных поясах Алтайских гор и Салаирского кряжа. В результате мы получили, что наиболее алергокомфортны горные территории, чем равнинные (рис. 3).

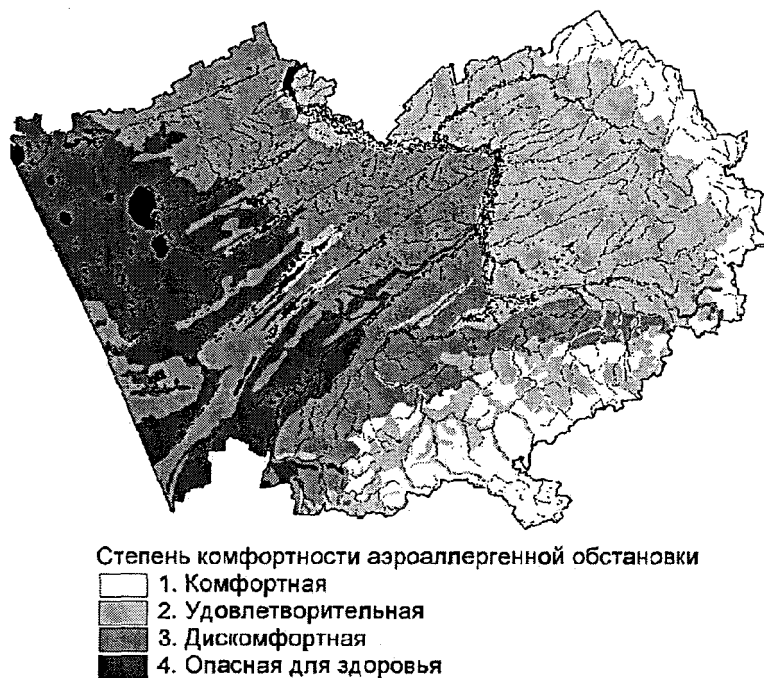


Рис. 3. Комфортность аэроаллергенной обстановки в Алтайском крае

В основе развития растений лежит наследственно закрепленная ритмичность и периодичность физиологических процессов. Так, сроки начала, окончания и продолжительность пыления у наблюдаемых групп аллергенных растений находятся под постоянным воздействием сезонных изменений метеорологических условий, приспосабливаясь к которым, растения существенно изменяют и ритмику процессов пыления. Это сказывается и на прогнозировании вспышек поллиноза. Учитывая

результаты зонирования по аллергокомфортности территории, а также по аэропалинологическому календарю пыления растений каждый человек, страдающий поллинозом, может приблизительно определить свой «родной» аллерген, скорректировать терапию и планировать, например, отпуск и место отдыха на территории Алтайского края.

Библиографический список

- Емельянов, А.В.* Поллинозы / А.В. Емельянов, О.Ф. Дзюба. — М., 2005.
Реймерс, Н.Ф. Природопользование / Н.Ф. Реймерс. — М., 1990.
Северова, Е.Э. Календарь цветения или календарь пыления, 2009 [Электронный ресурс] / Е.Э. Северова. — URL: <http://www.allergology.ru>

О.П. Николаева, А.В. Кротов

*Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул
Алтайский государственный университет, Барнаул*

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ОСВОЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Рекреационное освоение территории Алтайского края обусловлено целым рядом предпосылок: исторических, социально-экономических, экологических и др. При рассмотрении данного процесса можно выделить несколько этапов:

начальный (XIX – начало XX в.) – начало развития альпинизма и горного туризма; период изучения и стихийного освоения рекреационных ресурсов для развития лечебной рекреационной деятельности;

довоенного освоения (1920-е гг. – 1941 г.) – начало массового освоения туристских ресурсов, совершенствование организации лечебной рекреационной деятельности;

послевоенного интенсивного освоения (1950-е гг. – 1990 г.) – восстановление и развитие рекреационной отрасли при становлении массового самостоятельного туризма и осуществлении санаторно-курортной деятельности;

постсоветский (1991–2001 гг.) – период развития рыночных отношений, геополитических трансформаций и проблем, масштабный спад рекреационной деятельности;

современный (с 2002 г.) – период, связанный с формированием в крае особых экономических зон туристско-рекреационного типа.

При выделении этапов использовались такие характеристики, как интенсивность, методы и характер освоения рекреационных ресурсов, виды рекреационной деятельности, получившие развитие в Алтайском крае.

Необходимо отметить, что при периодизации развития рекреации на исследуемой территории мы учитывали тот факт, что до 90-х гг. XX в. Алтайский край и Республика Алтай были объединенными округами. Данное объединение с 1937 г. носило название Алтайский край (Энциклопедия..., 1997).

Начальный этап. Использование рекреационных ресурсов современной территории Алтайского края началось в XIX в., «когда в 1803 году в предгорьях Алтая, в девяти верстах от горячих ключей появилось село Белокуриха, ныне Старая Белокуриха, жители которого впервые прикоснулись к “чудесным” источникам, испытав на себе их целебную силу» (Легенды...).

Представления о «горячих водах» основывались на наблюдениях и практике местного населения: «...окунаясь в благодатные воды Змеино-го озера, успевали обрести в здешних местах силу, здоровье, завидный цвет лица, избавляясь от многих недугов. Исчезали ломота в суставах, боли в спине, кожные сыпи, другие хвори». Причины таких «чудес» объяснялись просто: «...благодать Божья снизошла на здешние места, одарив и небо, и землю, и хрустальные воды целебной силой» (Там же).

Судьба «горячих источников» резко изменилась в 1867 г., когда была построена первая в истории курорта водолечебница. С этого же периода начинается изучение целебной воды на основе научных методик.

В 1869 г. в лаборатории Томского реального училища впервые был сделан химический анализ белокурихинских горячих ключей. В 1907 г. томский исследователь В. Титов выявил главное свойство ключей – наличие в них радона.

Наряду с использованием термальных источников в рекреационных целях стал использоваться горный рельеф и развиваться альпинизм. Начало развития альпинизма связывают с днем покорения братьями Троновыми Белухи (26 июля 1914 г.). Именно им принадлежит заслуга открытия Сибири для альпинизма и горного туризма. Вслед за Белухой ими была покорена Кийтын – высочайшая вершина в массиве Табын-Богдо-Ола (Алтайский край..., 1987). Затем во время гражданских войн рекреационное освоение исследуемой территории было прервано.

Этап довоенного освоения (1920-е – 1941 гг.). В этот период наступает качественно новый этап освоения рекреационных ресурсов и развития рекреационного хозяйства Алтайского края.

Летом 1927 г. было организовано первое путешествие по Телецкому озеру для восьми человек из Новосибирска и Ленинграда. Этот поход считается началом планового освоения туристских ресурсов региона. В этом же году здесь был установлен палаточный лагерь, на месте которого в 1936 г. построили деревянный жилой корпус (ныне т/база «Золотое озеро») (Горный Алтай...).

Вскоре в стране было создано общество пролетарского туризма, ставшее, по сути, органом государственного управления. Туристский поток в Алтайский край нарастает: край посещают туристы из центральной части страны, с Урала, Дальнего Востока и других регионов.

Возобновляются попытки восхождения на Белуху. В 1935 г. была организована Всесибирская альпиниада на этой горе. На восточную вершину горы поднялись 43 чел., а на седло Белухи – 83. Позже произошло покорение и западной вершины горы (Алтайский край..., 1987).

В этот период начинают закладываться научные основы курортологии на базе исследований белокурихинских источников, проводимых кардиологом, академиком А.Л. Мясниковым. Под его руководством впервые изучается влияние термальных азотно-кремнистых источников на капиллярный кровоток, на сосуды сердца, сократительную способность сердечной мышцы, на людей с заболеваниями нервной, эндокринной систем, кожи, нарушениями обмена веществ, функции кроветворения. По результатам данных исследований были изданы два сборника научных работ (Легенды...). Наряду с развитием альпинизма и освоением лечебных вод Белокурихи происходит зарождение лыжного и водного туризма.

В 1936 г. в феврале был совершен первый лыжный поход по маршруту Бийск–Иня–Кураган–Белуха (с восхождением) – Берель–Семипалатинск, общей протяженностью 1300 км. В это же самое время начинают прокладывать зимние маршруты по Южно-Чуйскому хребту (пик Ольга), в районе Телецкого озера. Совершаются сплавы по рекам.

Таким образом, на довоенном этапе освоения в Алтайском крае развиваются новые виды рекреационной деятельности, получают большое развитие туризм и альпинизм. Белокуриха начинает функционировать как курорт лечебного значения. Однако все виды рекреации и туризма в этот период были стихийными, неорганизованными. Великая Отечественная война более чем на 10 лет прервала туристско-рекреационное освоение Алтайского края.

Этап послевоенного освоения (1950-е – 1990 гг.). Послевоенный период развития рекреационной деятельности Алтайского края характеризуется следующими особенностями: 1) быстрым ростом числа предприятий отдыха и лечения; 2) развертыванием сети туристских маршрутов; 3) развитием новых форм обслуживания (на базе создания курортных поликлиник, домов отдыха, пансионатов). В этот период были восстановлены построенные ранее учреждения отдыха и возобновлены исследовательские работы, связанные с изучением природы уникальных целебных радоновых источников в Белокурихе, а также строительные работы по расширению сети курортно-рекреационных учреждений и улучшению рекреационной инфраструктуры.

В 1957–1961 гг. создаются детские туристские базы «Юность», «Медвежонок», начинают действовать детские туристские маршруты. Появляется приют «Чулышман» для обслуживания туристов, путешествующих по южной части Телецкого озера. В 1959 г. при Горно-Алтайском педагогическом институте (ныне университете) создается туристская секция, которая сыграла важную роль в развитии массового туризма среди молодежи. В 1967 г. на базе данной секции был образован клуб туристов «Горизонт», действующий более 40 лет. С момента его создания начинается подготовка инструкторов всех категорий по всем видам туризма. Кроме того, многие мероприятия, проводимые этим клубом, стали в дальнейшем традиционными (например, туристские соревнования различного ранга, слет туристов-водников Сибири и т.д.) (Горный Алтай...).

В послевоенный период растут и масштабы туристской деятельности. Совершаются восхождения на многие вершины алтайских гор: Маашей-Баш (1954), Актру-Баш (1959), пик Тамма (1954) и другие, а в массовой альпиниаде в 1952 г. все участники совершили подъем на Белуху. В эти же годы были пройдены все наиболее популярные сейчас маршруты (Алтайский край..., 1987).

В 1982 г. в Аккемском ущелье под Белухой был создан международный альпинистский лагерь «Алтай» Спорткомитета СССР, который посещали туристы из стран Азии, Америки и Европы.

Развивая горнолыжный туризм, освоены Южно-Чуйский и Северо-Чуйский хребты (1964 г.). Туристы-водники осваивают реки Алтайского края, совершенствуя технику и тактику сплава. Проводятся соревнования по технике водного туризма, которые приобретают в Сибири огромное значение. Немаловажную роль в развитии рекреации в Алтайском крае сыграла Алтайская контрольно-спасательная служба, образованная в 1967 г. в Горно-Алтайске. Данная служба создавалась в целях контро-

ля и обеспечения безопасности групп туристов на плановых туристских маршрутах (Горный Алтай...). К этому периоду относится зарождение конного туризма, прокладываются конные маршруты в районе Катунской турбазы. Вместе с этим на рассматриваемый период приходится первые комплексные рекреационные исследования территории Алтайского края.

К числу таких исследований относится проведенная С.В. Харламовым рекреационная оценка территории края. В соответствии с ландшафтной структурой территории и природными условиями развития туризма им было выделено 14 туристских районов. При этом 8 районов, преимущественно горных, он рассматривал как наиболее перспективные с точки зрения развития рекреации (Алтайский край..., 1987).

Таким образом, этап послевоенного времени характеризуется проведением масштабных работ по восстановлению туристско-рекреационной деятельности, в том числе инфраструктуры. Осваиваются новые рекреационные ресурсы, развивается сеть рекреационных предприятий: строятся турбазы, альплагеря и т.д. Значительно расширяется география отдыхающих. Появляются работы по комплексному изучению Алтайского края в рекреационных целях. В эти годы Белокуриха превращается в крупнейший центр научной курортологии в нашей стране и за ее пределами.

Постсоветский этап (1991–2001 гг.). До начала 90-х гг. прошлого столетия развитие рекреационной деятельности ориентировалось в основном на горные маршруты, большинство которых располагалось на территории современной Республики Алтай. В связи с этим туристско-рекреационная инфраструктура других районов края не получала развития. После отделения Горно-Алтайской автономной области от Алтайского края географы обратили внимание на изучение природно-рекреационного потенциала территории самого края.

К таким исследованиям относятся работы сотрудников Института водных и экологических проблем СО РАН, историков и археологов Института археологии и этнографии СО РАН, специалистов Алтайского госуниверситета, Барнаульского педуниверситета, Алтайского научно-производственного центра по сохранению историко-культурного наследия и др. (Хлебович И.А., Елисеев В.А., 1999; Пестова Л.В., Пурдик Л.Н., 1999; Романов А.Н., Харламов С.В., 1999; и др.).

В этот период наряду с продолжающимся освоением белокурихинских вод происходит изучение других мест Алтайского края в целях развития лечебного и оздоровительного отдыха. Было выделено пять районов, богатых курортными ресурсами (климатическими, бальнеологическими).

Это курорт Белокуриха, район с. Завьялова, Горная Колывань, Касмалинская долина, район Павловска – Барнаула. В климатическом плане особое место заняли районы предгорья (Горная Колывань) и Касмалинская долина, а по бальнеологическим лечебным факторам выделены предгорье (курорт Белокуриха) и западная заозеренная часть Алтайского края, богатая различными лечебными грязями (Бунков В.В., 2002).

Для развития рекреационной и туристской деятельности в крае большое значение было придано изучению его культурно-исторического наследия. Специалистами Алтайского госуниверситета был составлен маршрут по территории Западного Алтая (Змеиногорский, Курьинский, Чарышский районы), где сосредоточен богатый культурно-исторический потенциал: объекты, связанные с историей исследования Алтая, рудники, промышленные предприятия, гидросиловые установки, ранние русские поселения на Алтае (Дудник А.В., 1999).

Развитие туризма и экскурсий в этот период приобретает организованные формы. Они становятся популярной формой оздоровительного и познавательного отдыха. Появляются также новые виды туризма: авто-, мото-, спелеотуризм и т.д.

Однако даже при большом внимании со стороны ученых, специалистов и организаторов отдыха к изучению и развитию рекреации в Алтайском крае данный период характеризуется спадом рекреационного освоения территории. Причиной этого явился переход экономики страны на рыночные отношения, повлекший за собой изменения в формах хозяйственной деятельности предприятий и организаций края.

Современный этап (с 2002 г. до настоящего времени). Начало данного периода можно связать с разработкой «Программы развития туризма в Алтайском крае на период с 2003 по 2007 г. и до 2012 г.» и принятием краевого Постановления «О развитии туризма и лечебно-оздоровительного отдыха в Алтайском районе». Указанная программа представляет собой комплексную характеристику наиболее перспективных с точки зрения рекреации и туризма районов края. Авторами выделено 10 центров приоритетного туристского развития, которые могут коренным образом изменить положение Алтайского края на туристском рынке страны и превратить туризм в высокодоходную сферу хозяйственной деятельности края.

В это же время был учрежден координационный совет по развитию туризма и спортивно-административного отдыха при главе администрации края. Его цель – координация усилий администрации края и различных структур по развитию массового спорта и организационного отдыха (Аникина М.А., Редькин А.Г., 2004).

Все перечисленное способствовало динамичному развитию туристско-рекреационной деятельности в крае. Расширяются территории, вовлеченные в туристско-рекреационную деятельность, увеличивается количество туристических фирм (так, только в 2006 г. были зарегистрированы 121 турфирма и 60 турбаз). Проводятся оценочные рекреационные исследования территории края. Так, выполнена оценка рекреационных ресурсов юго-западной части Алтайского края. По итогам исследований опубликована работа «Туризм и отдых в юго-западной части Алтайского края (характеристика условий, оценка, рекреационное районирование и пути развития)» (Харламов С.В., Корчагин П.А., 2005). В качестве объекта оценивания авторы рассматривали территорию, расположенную в пределах 9 административных районов и названную рекреационной зоной Рубцовска. Оценка проводилась в несколько этапов: составление перечня природных и хозяйственных компонентов; определение показателей свойств компонентов; перевод полученных значений показателей в баллы с учетом весовых коэффициентов и их последующее суммирование по каждому виду рекреационной деятельности; вычисление интегральной оценки; создание производных изолинейных карт пригодности изучаемой территории.

Специфика работы заключалась в сборе информации об оценочных показателях по регулярной сети операционных ячеек, представляющих собой сферические трапеции. Последние ограничены параллелями, проведенными через 20°, и меридианами – через 30°. В результате осуществленной оценки было выделено семь рекреационных районов: Чарышский, Колыванский, Змеиногорский, Верх-Алейский, Рубцовский, Сосново-Озерный и Пospелихинский (Там же).

Интересна работа Д.А. Дирина (2005), посвященная оценке эстетических ресурсов ландшафтов проектируемого природного парка «Горная Колывань». Ценность данной работы усиливается тем, что в настоящее время подобных исследований территории Алтайского края не существует.

С принятием Постановления «Об образовании управления Алтайского края по обеспечению функционирования особых экономических зон» от 03.05.2007 г. №126 создаются новые условия для рекреационного освоения края.

Считается, что организация особых экономических зон (ОЭЗ) туристско-рекреационного типа позволит вывести рекреационную систему края из «стихийного» развития на качественно новый, приближенный к мировым стандартам уровень. Кроме того, даст возможность создать

высокоэффективную конкурентоспособную туристско-рекреационную систему, которая сможет обеспечивать широкие возможности для удовлетворения потребностей отдыхающих в туристских услугах, а также сделает значительный вклад в экономику края и расширение масштабов рекреационной деятельности.

В настоящее время в крае две ОЭЗ – «Бирюзовая Катунь» и игорная зона «Сибирская монета». Одним из эффективных инструментов развития данных зон является частно-государственное партнерство. И если игорная зона находится на начальном этапе развития, то «Бирюзовая Катунь» получила довольно ощутимый импульс и становится в какой-то степени пилотным проектом комплексного развития туристской отрасли в отдельно взятом регионе России.

Постепенно, становясь игроком мирового рынка, туристско-рекреационный комплекс Алтай приобретает дополнительные возможности для ускоренного развития, но одновременно усиливается зависимость от потока туристов и инвестиций из зарубежных стран. Можно предположить, что туротрасль края на сегодня имеет все объективные причины для дальнейшего роста. Вместе с тем есть такие существенные субъективные факторы, как управленческие технологии и человеческий капитал, которые при соответствии современным критериям успешного бизнеса дадут остальные дополнительные необходимые компоненты для возникновения крупного международного центра туризма в крае.

Однако, рассмотрев материалы по созданию особой экономической зоны «Бирюзовая Катунь», мы отметили недостаточное внимание к вопросам поддержания и сохранения природных геосистем в экологически стабильном состоянии при функционировании данной зоны и планируемом увеличении потока отдыхающих и развитии инфраструктурного обустройства, что говорит об актуальности проведения исследований, прежде всего геоэкологического характера.

Таким образом, рекреационное освоение Алтайского края происходило поэтапно. Осваивались разные виды рекреационных ресурсов, на основе которых начинали складываться различные типы рекреационных систем. В настоящее время Алтайский край – это лечебно-оздоровительный и туристский центр, оказывающий широкий спектр рекреационных услуг.

Вместе с тем территория края в рекреационном отношении изучена неравномерно; основное внимание уделялось выявлению и характеристике рекреационных свойств отдельных природных компонентов. Большая часть исследований касалась развития туризма и отдыха

на отдельных территориях, в частности Республики Алтай; системных рекреационных исследований территории Алтайского края не осуществлялось; недостаточное внимание уделялось особенностям сочетания рекреационных ресурсов с экологической ситуацией территории, а также проблемам сохранения природных геосистем при их рекреационном использовании.

Библиографический список

- Алтайский край. Туристские районы СССР. – М., 1987.
- Аникина, М.А. Современное состояние и перспективы развития туристско-рекреационного комплекса Алтайского края / М.А. Аникина, А.Г. Редькин // География и природопользование Сибири. – Барнаул, 2004. – Вып. 7.
- Бунков, В.В. Климато-рекреационный потенциал Алтайского края / В.В. Бунков // Экономика. Сервис. Туризм. Культура: материалы 4-й международной конференции. – Барнаул, 2002.
- Дирин, Д.А. Пейзажно-эстетические ресурсы горных территорий: оценка, рациональное использование и охрана (на примере Усть-Коксинского района Республики Алтай) / Д.А. Дирин. – Барнаул, 2005.
- Дудник, А.В. Возможность использования культурно-исторического наследия для организации туризма (на примере атласа К.Ф. Ледебур) / А.В. Дудник // Значение рекреационных ресурсов Алтайского края для Сибирского региона: материалы научно-практической конференции. – Барнаул, 1999.
- Пестова, Л.В. Предпосылки развития Белокурихинской рекреационной зоны / Л.В. Пестова, Л.Н. Пурдик // Значение рекреационных ресурсов Алтайского края для Сибирского региона: материалы научно-практической конференции. – Барнаул, 1999.
- Романов, А.Н. Туристские районы Алтайского края. Горная Колывань / А.Н. Романов, С.В. Харламов. – Барнаул, 1999.
- Харламов, С.В. Туризм и отдых в юго-западной части Алтайского края (характеристика условий, оценка, рекреационное районирование и пути развития) / С.В. Харламов, П.А. Корчагин. – Барнаул, 2005.
- Хлебович, И.А. Рекреационное районирование Алтайского края / И.А. Хлебович, В.А. Елисеев // Значение рекреационных ресурсов Алтайского края для Сибирского региона: материалы научно-практической конференции. – Барнаул, 1999.
- Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул, 1997. – Т. 1.

Легенды о живой воде [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sanrus-sia.ru/story01>

Горный Алтай, Алтайский край, Республика Алтай – отдых, туризм, фото, новости, карта, турбазы, базы, погода, санатории, история, маршруты, фотографии [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.robintour.ru/page.php?theurl=altai.htm>

О.В. Останин, А.Р. Черенков, Р.А. Кобялко

Алтайский государственный университет, Барнаул

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО GPS В ВЫСОКОГОРЬЯХ АЛТАЯ*

Использование высокоточных геодезических инструментов обеспечивает высокое качество фиксации современного состояния объектов и создает возможность многопланового использования полученных данных, например, для создания планов разных масштабов с привязкой к геодезическим пунктам и к системам принятых высот, для трехмерных ландшафтных построений и др.

Несмотря на трудоемкость данного процесса, эффект от такой работы очень большой. Обеспечивается грамотное фиксирование как отдельных объектов (каменных глетчеров, погребенных деревьев на верхней границе леса, снежников, наледей, термокарстовых просадок, обнаженных мертвых льдов и пр.), так и всего их возможного комплекса (гляциально-мерзлотных каменных образований, малых нивально-гляциальных комплексов и др.) с большой точностью. Планы такой съемки не только могут найти применение в различных отраслях научной деятельности, но и имеют практическое значение. Они могут использоваться при согласовании различных проектов, при вычислении объемов предстоящих работ и так далее без дополнительного выезда на место, что экономит финансовые ресурсы.

В настоящее время благодаря приборам спутниковой навигации стало возможно детальное изучение ландшафтов за короткий период времени, а использование геоинформационных систем позволяет про-

* Работа выполнена на хоздоговорной основе с ИВЭП СО РАН по теме «Топографическая съемка ледника Томич в масштабе 1:10000», а также частично при финансовой поддержке РФФИ, гранта №08-05-00870 и МК-2606.2008.5.

водить анализ пространственного расположения ландшафтных структур, делать выводы об их исторической принадлежности и реконструировать динамику их развития как в пространстве, так и во времени. Следует заметить, что использование геоинформационных технологий для построения карт, проведения пространственно-временного анализа закономерностей расположения географических объектов, решения административных задач, связанных с организацией исследовательской и охранной работы, находит все большее распространение в мировой полевой практике.

В рамках выполнения работ по программе «Ледники как индикаторы опустынивания Центральной Азии» и комплексных исследований динамики высокогорных геосистем под нашим руководством летом 2009 г. были проведены геодезические съемки некоторых высокогорных объектов: ледника Томич в верховье р. Мульты (Катунский хребет), каменных потоков и мерзлотных полигонов в верховье р. Аккол (Южно-Чуйский хребет).

При проведении работы использовался профессиональный геодезический *GPS Leica SR20*. Это одностатная (*LI*) геодезическая система для выполнения высокоточных измерений, с сантиметровой точностью, в режимах «*STATIC*» и «*KINEMATIC*» с постобработкой. Концерн *Leica Geosystems* (Швейцария) впервые его представил в 2004 г. как первый в мире персональный одностатный приемник геодезической точности с ГИС возможностями.

Данный GPS комплектуется: 1) приёмником-контролером SR20 со встроенной антенной GPS, имеющим возможность принимать сигнал самостоятельно, выполненным в стиле персонального GPS-навигатора, и 2) внешней точной антенной AT501, соединенной с приёмником-контролером кабелем. Для осуществления геодезических работ с сантиметровой точностью необходимо иметь как минимум два таких комплекта. Один приёмник устанавливается на штативе над пунктом с известными координатами, он выполняет функцию базовой станции. Он переводится в режим работы «*STATIC*», т.е. для сбора данных в неподвижном состоянии. Другой приёмник устанавливается на вежу с фиксированной высотой (нами была выбрана высота 2 м) и свободно переносится на объекты/точки, положение которых требуется определить, – это подвижный приёмник, или ровер. Он переводится в режим работы «*KINEMATIC*».

Важным моментом является одновременность работы этих GPS-систем, т.е. они одновременно должны включаться и работать на протяжении всей геодезической съемки, поэтому и используется как минимум два комплекта устройств. Это предъявляет определенные требования

к энергообеспеченности данных устройств. По техническим параметрам *GPS Leica SR20* может работать до 6–8 ч. Однако практика показала, что в условиях высокогорий при частой смене суточных температур и высокой влажности воздуха продолжительность работы устройств от двух аккумуляторов, которыми комплектуется каждое из них, а также с учетом того, что не использовалась беспроводная связь *Bluetooth*, составила не более 3–3,5 ч.

Из особенностей использования данных GPS-приёмников в условиях высокогорий следует отметить следующее: при первом их запуске инициализация приёмников в условиях сильно расчлененного рельефа в среднем составляет 30–40 мин, так как необходим устойчивый сигнал от 4 и более спутников. Эти условия являются и причиной частой «потери» спутников, в результате последовательность измерений прерывается и необходимо проводить новую инициализацию. Специалисты по спутниковым системам советуют использовать в данных условиях многочастотные приёмники, принимающие одновременно сигнал от разных спутников: *GPS L1/L2*, *ГЛОНАСС L1/L2* и другие, но такое оборудование в несколько раз дороже одночастотных приемников.

Постобработка данных производилась нами в компьютерной программе *Leica Geo Office*, поставляемой вместе с оборудованием, и не вызвала никаких затруднений. Она позволила импортировать или экспортировать, управлять и обрабатывать данные и преобразовывать их систему координат. Обработка данных дала возможность значительно увеличить точность определения координат. Так, при работе в полевых условиях *GPS Leica SR20* обеспечивает навигационную точность определения координат, равную 5–10 м, а после обработки данных в программе точность в плане возрастает до 10 мм $\pm$ 2 мм/км для статической съемки и до 20 мм $\pm$ 2 мм/км в режиме кинематики.

Проведенные работы позволили нам закартировать поверхность ледника Томич, определить величину отступления его фронта и величину стаивания льда с его поверхности с момента топографической съемки его в 1973 г. На карте были отмечены ранее установленные реперы предыдущих исследователей. Также были продолжены наблюдения за скоростью течения каменных потоков в долине р. Аккол, начатые нами совместно с коллегами из Национального института полярных исследований (Токио) в 2003 г. Как было выявлено, скорость их течения невысока: до 2–10 см/год. В этой же долине нами закартированы мерзлотные полигоны общей площадью около 1 км².

В целом высокоточная геодезическая съемка представляется перспективной и информативной для исследований. Возможности ее достаточно велики, так как она позволяет выявлять и распознавать динамику объектов, совершенно невидимых невооруженным глазом (например, течение льда, пучение, течение и просадка мерзлых грунтов, движение каменных глетчеров и др.).

Высокоточная геодезическая съемка помогает выявлять и точно фиксировать в современной топографической основе древние и современные антропогенные и природные образования, разрабатывать маршруты разведок для проверки полученных сведений и точно учитывать площади для различного рода исследований, картографирования и моделирования.

Кроме того, данная съемка довольно экономична по времени, сокращает использование человеческих ресурсов. Она позволяет создавать объемную компьютерную модель выявленных структур, привязанную к реальному ландшафту. Первичный результат работ может быть получен немедленно, при необходимости проверен и даже скорректирован. Основная обработка и дешифрирование данных могут и должны проводиться в камеральных или полевых условиях. В любом случае результаты съемки могут быть проверены и уточнены на месте.

Авторы выражают глубокую признательность В.П. Галахову за предоставленную возможность использовать профессиональный геодезический *GPS Leica SR20* в высокогорных районах Алтая.

Е.В. Рыгалов

Алтайский государственный университет, Барнаул

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ (на примере Волчихинского района)

Социально-экономические преобразования, начатые в России в начале 90-х гг. прошлого столетия, происходят и в настоящее время. Аграрная составляющая этого реформирования оставляет ещё много нерешённых вопросов. К сельскохозяйственной отрасли в силу особенностей производственных отношений и способа производства необходим комплексный системный подход. Сложная ситуация и вариативность развития требуют разработки научной стратегии в этой отрасли.

Для эффективного и устойчивого развития данной отрасли важными являются планирование и прогнозирование развития как социально-экономических, так и природных процессов.

Совершенствование производственных земельных отношений в процессе перехода экономики на рыночные условия, интенсификации аграрного производства и эффективного использования земли на основе применения научно-технического потенциала требует решения многих вопросов. Среди них важным является решение проблемы полного и рационального использования земельных ресурсов различных районов, а также отдельных сельхозпредприятий.

Оценка потенциала социально-экономического развития территории предполагает количественный учет и фиксацию информации (Бивалькевич В.И., Поляков Ю.А., 1997). Географическая характеристика районных особенностей сельского хозяйства стала невозможна без учёта всех социально-экономических изменений, новых факторов и условий, в которых развивается наше сельскохозяйственное производство. Для выявления географических аспектов концентрации сельскохозяйственного производства необходимо комплексное картографирование деятельности хозяйств. Картографические методы считаются важным средством при выявлении географических проблем сельского хозяйства (Макаренко Е.Л., 1998).

Выявление географических различий в интенсивности использования земли определяет возможность применения дифференцированных мероприятий по улучшению земель сельскохозяйственного назначения. Поэтому важнейшая задача картографирования земельных фондов – выявление территориальных особенностей хозяйствования, определение качества использования земельного фонда.

Исходя из необходимости картографического обеспечения рационального землепользования и учитывая современный уровень его состояния, необходимо обеспечить следующее: прогнозирование состояния земельных ресурсов как системы и объекта комплексного картографирования; проведение дополнительных исследований по разработке тематики и содержания картографических произведений, характеризующих земельные ресурсы; внедрение на базе географических информационных систем (ГИС) научно обоснованной системы мониторинга земель (СМЗ) для планирования развития сельского хозяйства и рационального использования земельных ресурсов, прогнозирования структурных изменений в хозяйстве и др. (Поляков Ю.А., Оскорбин Н.М., Грибов С.И., 1997).

В настоящее время процесс перехода к автоматизированным системам в землепользовании на районном уровне только начинается. Прак-

С точки зрения сельскохозяйственного землепользования и его оптимизации выделенный Волчихинский район представляет особый интерес. В зоне рискованного землепользования этот район обладает наиболее оптимальными природно-климатическими условиями (рис. 1). Следовательно, существует возможность получения наиболее высоких урожаев на данной территории. Предпосылки для этого существуют.



В рамках проведённой работы заложена основа системы мониторинга земельных ресурсов Волчихинского района. На основе ГИС сформирована база данных по территориальным единицам локального размещения (ячейкам сельскохозяйственных производственных кооперативов). На основе статистических данных и космических снимков созданы тематические аналитические карты, отражающие состояние и структуру земельного фонда территории района, а также характеризующие производственную деятельность хозяйств.

На завершающем этапе разработана синтетическая карта балльной оценки земельного фонда района, показывающая возможность использования территории для хозяйственной и иных видов деятельности (рис. 2).

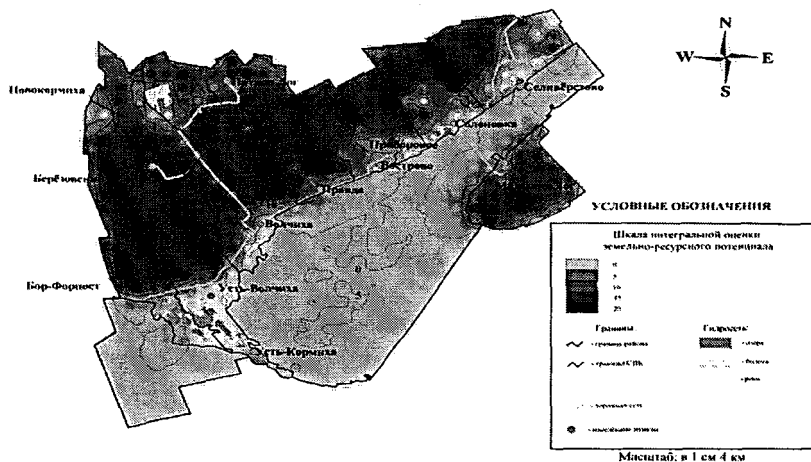


Рис. 2. Синтетическая карта балльной оценки территории Волчихинского района

Полученные ГИС-продукты и концепция СМЗ могут быть учтены и использованы при планировании хозяйственной деятельности на уровне административного района.

Таким образом, геоинформационная система для нужд управления сельскохозяйственным природопользованием на уровне района позволяет решать следующие задачи:

- систематизация и отбор поступающей информации;
- динамическое моделирование процессов и явлений;
- оперативный анализ ситуаций;
- получение комплексной и наглядной картографической информации для принятия решений.

В настоящее время нерешёнными задачами остаются:

- адаптация разработанной системы на местном (районном) уровне для обеспечения управленческих задач;
- усовершенствование технологической базы (использование космических и аэрофотоснимков);

- разработка методики дешифрирования и классификации космических снимков для наблюдения за состоянием поверхности почв, растительностью, уровнем загрязнения и др.;
- комплексная оценка состояния и функционирования аграрных систем и земельного фонда в зависимости от природной среды и эколого-экономических факторов;
- разработка математико-картографических моделей, отражающих динамику геосистем, позволяющих осуществлять прогноз социально-экономических явлений и процессов;
- создание автоматизированных рабочих мест на районном и локальном (производственные объединения) уровнях.

Библиографический список

Бивалькевич, В.И. Вопросы автоматизации информационного обеспечения управления земельными ресурсами Алтайского края / В.И. Бивалькевич, Ю.А. Поляков // Проблемы предотвращения деградации земель Западной Сибири и осуществление государственного контроля за их использованием и охраной. – Барнаул, 1997.

Макаренко, Е.Л. Информационное обеспечение земельно-оценочного картографирования / Е.Л. Макаренко // ИНТЕРКАРТО 4. ГИС для оптимизации природопользования в целях устойчивого развития. – Барнаул, 1998.

Поляков, Ю.А. Создание ГИС-технологий и систем цифрового картографирования земельных ресурсов Алтайского края / Ю.А. Поляков, Н.М. Оскорбин, С.И. Грибов // Проблемы предотвращения деградации земель Западной Сибири и осуществление государственного контроля за их использованием и охраной. Барнаул, 1997.

О.А. Сторожук

Горно-Алтайский государственный университет

ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА МОРФОЛОГИЮ р. АНУЙ В ПРЕДЕЛАХ ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЫ ГОРНОГО АЛТАЯ

Геоморфология Алтая представлена в рельефе Горным Алтаем, граничащим на севере с Алтайской равниной. Г.Я. Барышниковым (1992) выделена переходная от равнины к горам зона, которой соот-

ветствуют в рельефе предгорье, низкогорье и частично среднегорье (до 1000 м). В пределах переходной зоны Алтая располагается среднее течение Ануя, который берет начало на западном склоне Ануйского хребта. Река течет в северо-западном направлении, и на севере ее долина выходит на предгорную пологонаклонную полигенетическую аккумулятивную равнину. Река принадлежит к верхнему течению Оби.

Нами построены продольный и поперечные профили по крупномасштабному топографическому материалу, проведен анализ связи морфологии долины Ануя с геолого-геоморфологическим строением территории.

Участок среднего течения рек располагается в северной части Ануйско-Чуйского синклинория и сложен породами девона и силур. Вдоль северного фаса Алтая кайнозойские структуры перекрыты палеоген-четвертичными отложениями Бийско-Барнаульской впадины.

Формирование речных долин Алтая начинается в конце палеоцена (Малолетко А.М., 1972) и имеет длительную историю, в которой неотектоническое развитие играет важную роль.

Как и большинство крупных рек Горного Алтая, современная речная долина Ануя наследует направление системы Алтае-Саянского глубинного разлома, зарождение которого на рассматриваемой нами территории произошло не позднее живета, а подновление шло в более позднее время (Государственная..., 2001). Система разломов, близкая к субмеридиональному направлению, предопределяет положение речных долин.

Долина реки на изучаемой территории является antecedentной и состоит из отрезков меридионального и северо-западного направлений. Для участков долин субширотного направления характерны крутые склоны южной экспозиции и пологие длинные – северной экспозиции.

Вниз по течению до с. Солонешного речная долина Ануя приурочена к тектоническому нарушению, разделяющему блоки умеренных поднятий, и в целом прямолинейна, лишь у с. Топольного образует петлю, огибающую интрузию. Современная долина состоит из чередования суженных и расширенных участков. В сужениях падение реки составляет до 5 м/км, а мощность аллювия близка к нормальной. Расширения отличаются резким уменьшением уклона до 2,5 м/км и повышенной (до 20 м) мощностью аллювия. На этом участке долины р. Ануй сохранились фрагменты цокольных террас, причем наиболее полно вдоль ее левого эрозионного борта. На коренных цоколях залегает преимущественно валунно-галечно-гравийный аллювий мощностью до 2,7 м с размытой кровлей, перекрытой чехлом склоновых суглинков, маски-

рующих уступы и поверхности террас и образующих террасоувал, наклоненный к реке (Там же).

В районе с. Черный Ануй речная долина располагается на абсолютных высотах 730–700 м. Здесь наблюдается асимметрия долины протяженностью до 9 км, ярко выраженная в рельефе. Река прижимается к левому крутому склону, сложенному карбонатными отложениями силура чагырской и куимовской свит. Правый склон выположенный, отсутствует обнажение горных пород. Представлены аллювиальные отложения второй надпойменной террасы, высотой до 12–15 м. Ниже склоны долины сформированы карбонатными породами силура, однако асимметрия еще сохраняется. В связи с этим можно предположить, что разница в крутизне склонов обусловлена не различной прочностью пород, а разной интенсивностью тектонических движений блоков. Долина реки сужается от 1 км до 300 м. Форма поперечного сечения трапециевидная.

От Денисовой пещеры до устья притока Емалык река сформировала свое русло в карбонатных и карбонатно-терригенных комплексах силура. Долина симметричная параболической формы, днище шириной до 200 м. Ниже левый пологий склон сложен карбонатно-терригенными отложениями позднесилурского и среднедевонского возраста камышенской свиты. Правый – флишом среднекембрийско-нижнеордовикским комплексом (кадринская свита горно-алтайской серии) и карбонатно-терригенным раннего силура. На склоне выходы коренных пород образуют скалистые выступы. В левом борту Ануя, ниже устья р. Шинок, на высоте 200–230 м над урезом воды Г.Я. Барышниковым (1992) выделены горизонтально-гравные поверхности долинных педиментов, верхняя часть геологического профиля которых состоит из суглинков.

Река меандрирует, перемещаясь то к левому, то к правому склону. На этом участке до с. Топольного долина становится асимметричной, сохраняя параболическую форму.

У с. Топольного ширина русла реки значительно увеличивается. Форма поперечного сечения долины изменяется. Долина становится трапециевидной формы. Асимметричные склоны выполаживаются, в рельефе наблюдаются уступы. Река сначала прорезает габбро-диорит-гранодиоритовый комплекс среднедевонского возраста, пересекает разлом. Вниз по течению ширина днища увеличивается от 400 м до 1 км и более. Левый склон сложен карбонатно-терригенными породами раннего силура (чинетинская, полатинская свиты), а правый – карбонатно-терригенными отложениями позднего силура, среднего девона (камышенская свита). Ниже по течению левый склон образован карбонатны-

ми отложениями силура, правый – карбонатно-терригенным породами раннего силура. От устья притока р. Черновой Ануй абсолютные высоты водоразделов возрастают, что связано с выходом интрузивных массивов г. Толстой (1007,8). Ширина долины здесь сужается до 300 м. От места впадения левого притока р. Бол. Речка Ануй пересекает Язевский сбросо-сдвиг, который протянулся от с. Соловьяха в южном направлении, разветвляясь западнее с. Солонешного на серию нарушений. Вдоль разлома терригенно-карбонатные отложения силура – девона и флишоиды кембрия и нижнего ордовика кудатинской свиты (горно-алтайская серия). Ниже река пересекает Березовский взбросо-сдвиг, являющийся ветвью Башелакского разлома. Речная долина сложена карбонатно-терригенными отложениями позднего силура, среднего девона.

Ниже с. Солонешного долина р. Ануй имеет ширину 0,4–1,4 км. В районе с. Сибирячиха характерна фуркация русла. Ниже долина Ануя располагается субмеридионально на абсолютных высотах 300 м, что соответствует Сибирячихинской синклинали. Вкрест простираения сечет Башелакский разлом. Здесь долина реки сложена кремнисто-терригенной толщей позднего силура. Преодолевая северный фас Алтая, обуславливающий переход от гор к равнине, Ануй выходит на Предалтайскую равнину.

Долины притоков Ануя в низкогорье секут вкрест простираения структуры палеозойского фундамента в пределах слабо и умеренно поднятых блоков долины. В верховьях они имеют вид широких пологосклонных логов, выполненных суглинками. В результате развития регрессивной эрозии их характер вниз по течению меняется. Долины сужаются, борта представляют собой эрозионные уступы, сложенные коренными породами. Глубина эрозионного расчленения в приустьевых частях достигает 90–460 м. Падение русла от 40–80 м/км в верховьях долин I порядка уменьшается до 4–6 м/км в долинах III–IV порядков, продольный профиль близок к равновесному. На субширотных участках появляется асимметрия долин. Склоны северных экспозиций покрыты чехлом щебнистых суглинков, образующих на днищах долин террасовалы, перекрывающие аллювий террас и отжимающие русло реки к противоположному борту. Мощность аллювия, выполняющего днища долин, изменяется от 2 до 7–8 м.

В среднегорье в пределах интенсивно поднятых блоков долины I–III порядков имеют невыработанный профиль с крутым падением от 40 до 120 м/км. Глубина эрозионного расчленения составляет до 500 м и более.

Долины узкие V-образные, реже корытообразные с эрозионными и экзарационными бортами. Днища зачехлены грубообломочным материалом различного генезиса (Государственная..., 2001).

Согласно Г.Я. Барышникову (1992), переходной зоне свойственны черты переходности, которые запечатлены во всех природных комплексах и часто являются специфичными. Проанализированные изменения поперечного сечения долины р. Ануй позволяют сделать вывод о специфике развития морфологии в пределах переходной зоны, имеющей отличительные черты от горной и равнинной территории. В верхнем течении, где уклоны долин значительные, реки беспойменные со свойственными чертами горных рек.

При выходе на Предалтайскую равнину долина резко расширяется, падение русла уменьшается, и река начинает свободно меандрировать, мощность аллювия возрастает. Ширина долины увеличивается от нескольких сотен метров до несколько километров. Вниз по течению долина приобретает характер равнинной реки со всеми свойственными ей элементами. В районе с. Петропавловского форма долины близка к планиморфной.

В пределах переходной зоны уклоны снижаются, начинает формироваться пойма, река вынужденно меандрирует. В зависимости от геологических и тектонических структур, на которых формируется речная долина, в пределах переходной зоны наблюдается чередование параболической и трапециевидной форм поперечного сечения долины, свойственных горным и равнинным рекам.

Продольный профиль Ануя отклоняется от профиля равновесия. В пределах переходной зоны он представляет собой вогнутую ступенчатую кривую с постепенным изменением уклонов. Ниже с. Солонешного незначительное падение (2,5 м/км) свидетельствует о слабой интенсивности поднятий пересекаемых блоков.

Таким образом, геоморфологическое строение долины Ануя связано с положением этой долины в пределах тектонических блоков, имеющих противоположные знаки вертикальных движений, приуроченностью к разлому северо-западного направления, положением геологических структур и временем развития. В морфологии долины большую роль играет уступообразное строение Горного Алтая, которое и предопределяет на отдельных отрезках реки уклоны долины. Морфология речной долины, деформация продольного профиля и ее изменение по мере движения вниз по течению обусловлены геолого-геоморфологическими и тектоническими факторами.

Библиографический список

Барышников, Г.Я. Развитие рельефа переходных зон горных стран в кайнозой (на примере Горного Алтая) / Г.Я. Барышников. – Томск, 1992.

Малолетко, А.М. Палеогеография Предалтайской части Западной Сибири в мезозое и кайнозое / А.М. Малолетко. – Томск, 1972.

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. 2-е изд. Серия Алтайская. Лист М-45-1 (Солонешное). Объяснительная записка. – СПб., 2001.

В.О. Черненко

Алтайский государственный университет, Барнаул

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ И ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Развитие сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – это один из механизмов обеспечения долгосрочного сохранения биологического и ландшафтного разнообразия как на национальном уровне, так и на региональном и глобальном уровнях. Основой для создания, деятельности и развития сети ООПТ являются национальное законодательство и международные договоры, ратифицированные государствами Центральной Азии.

В советские времена страны Центральной Азии, будучи республиками Советского Союза, были частью единой советской правовой системы. Каждая из советских социалистических республик имела собственные нормативные правовые акты, республиканское законодательство базировалось на основных советских законах, в том числе законодательство в области ООПТ, и существовал единый понятийный аппарат.

С момента обретения независимости в 1991 г. ввиду наступивших политических, социальных и экономических перемен страны Центральной Азии начали развивать собственное национальное законодательство (Аналитический...).

Можно выделить следующие этапы становления законодательной базы:

- в 1991–1996 гг. во всех странах Центральной Азии были приняты законы об ООПТ;

- Казахстан, ратифицировав в 1994 г. «Конвенцию о биологическом разнообразии», выразил тем самым готовность к принятию практических мер по его сохранению;

- в «Концепции развития и размещения ООПТ Республики Казахстан до 2030 года», одобренной в 2000 г. правительством Казахстана, предусмотрено увеличить площадь ООПТ до 6,4% территории республики, 5,3% на данный момент;

- в настоящее время закончена среднесрочная «Программа развития особо охраняемых природных территорий на 2006–2008 годы». В Республике Казахстан созданы три государственных заповедника и семь государственных национальных природных парков, три природных резервата (Аналитический...).

В России волна создания заповедников отмечалась в 90-х гг. XX в. В 1993 г. в системе Госкомприроды РФ было организовано 6, в 1994 г. – 5, в 1995 г. – 4, в 1996 г. – 1 и в 1997 г. – 4 новых заповедников. Таким образом, за период 1993–1997 гг. было создано более 1/5 части существующих в стране заповедников.

На наш взгляд, можно выделить следующие причины создания ООПТ в Российской Федерации:

- перераспределение власти от центра к местным органам, благодаря чему экологическая общественность добивалась существенных успехов на местных уровнях;

- резкий рост активности «зеленых» движений в конце 80-х – начале 90-х гг. прошлого столетия;

- положительный эффект возымела неясность в вопросах собственности на землю. Пока земля не получила реальных собственников или не вернулась полностью в руки государственных чиновников, сопротивление производителей сельхозпродукции природоохранным усилиям экологов оказалось ослабленным.

В дальнейшем такого же благоприятного периода, по мнению большинства ученых, не будет при любом сценарии развития России.

Для того чтобы рассмотреть законодательную базу Республики Казахстан и Российской Федерации, необходимо установить, как определяется ООПТ. Особо охраняемые природные территории – это участки земли и водной поверхности, включая воздушное простран-

ство над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые полностью или частично изъяты решениями органов государственной власти из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны (формулировка дана Международным союзом охраны природы, или International Union for Nature Conservation/World' Conservation Union, наиболее часто применяемая англоязычная аббревиатура этой организации – UNC). Это довольно громоздкое определение, но оно достаточно четко показывает, какими признаками должна обладать та или иная территория (акватория), чтобы она относилась к ООПТ.

1. Согласно Закону Республики Казахстан от 7 июля 2006 г. №175-III «Об особо охраняемых природных территориях» особо охраняемая природная территория – участки земель, водных объектов и воздушного пространства над ними с природными комплексами и объектами государственного природно-заповедного фонда, для которых установлен режим особой охраны с целью охраны и восстановления государственного природно-заповедного фонда, организации и рационального использования особо охраняемых природных территорий, укрепления в этой сфере законности (Об особо охраняемых...).

Согласно Федеральному закону Российской Федерации «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995 г. ООПТ – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны (Об особо охраняемых..., 1995).

2. В законодательстве двух стран существуют различия, которые объясняются выбранной политикой в области ООПТ в каждой из них. Закон РК «Об особо охраняемых природных территориях» гласит, что на специально выделенных участках в порядке, устанавливаемом уполномоченным органом, допускается «создание зон цивилизованной охоты и рыбалки», а также сбор грибов, орехов, ягод, лекарственных растений, сенокошение и выпас личного скота для работников заповедников и постоянно проживающих на его территории граждан. Это означает выведение

отдельных участков территории заповедников из заповедного режима. В Законе РФ такого допущения нет (Новости законодательства..., 1995).

Категории ООПТ в Российской Федерации: природные заповедники, в том числе биосферные резерваты; национальные парки; природные парки; природные заказники; памятники природы; дендрологические парки и ботанические сады; лечебно-оздоровительные местности и курорты; иные категории особо охраняемых природных территорий (территории, на которых находятся зеленые зоны, городские леса, городские парки, памятники садово-паркового искусства, охраняемые береговые линии, охраняемые речные системы, охраняемые природные ландшафты, биологические станции, микрозаповедники и др.) (Об особо охраняемых..., 1995).

Категории ООПТ в Республике Казахстан: природные заповедники, в том числе биосферные; резерваты; национальные парки; природные парки; природные заказники; заповедные зоны; памятники природы; дендрологические парки; зоологические парки; ботанические сады; природные резерваты; природные заповедники-сепортеры; иные категории особо охраняемых природных территорий (охраняемые береговые линии, охраняемые речные системы, охраняемые природные ландшафты и т.д.) (Об особо охраняемых).

Среди не оговоренных в законах РК и РФ можно указать на такую категорию ООПТ, как водно-болотные угодья, имеющие международное значение, главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц, которые создаются в рамках выполнения страной ее обязательств, вытекающих из членства в Конвенции о водно-болотных угодьях (Рамсарская). Постановлением Правительства Российской Федерации №1050 от 13 сентября 1994 г. в стране определено 35 таких объектов, площадь которых составляет около 10 млн га. В состав этих угодий входят не только водно-болотные экосистемы, но и связанные с ними сухопутные комплексы. Наличие международного статуса и специального правительственного постановления позволяет рассматривать эту форму как существенный фактор охраны экосистем России, прежде всего озерных и болотных (Национальный доклад..., 1998).

1. В законе Казахстана имеются два новых вида ООПТ – государственные природные резерваты и государственные природные заповедники-сепортеры (Новости законодательства... Электронный ресурс: <http://oopt.info>)

Заповедники-сепортеры создаются в целях восстановления и изучения нарушенных антропогенной деятельностью уникальных природ-

ных комплексов, неспособных к естественной регенерации (например, пойм рек и озер, лесных гарей и вырубок, брошенных промышленных полигонов и карьеров).

Природный резерват – участок устойчивого природопользования, функционирует главным образом для устойчивого использования природных экосистем, в отличие от национальных парков, функционирующих в основном для сохранения природных экосистем и рекреации.

Для сравнительного анализа ООПТ Республики Алтай и Восточно-Казахстанской области, которые находятся в пределах Большого Алтая, были взяты такие показатели, как общая площадь территории, население, общая площадь ООПТ и их доля в процентах от территории (см. таблицу).

Сравнительные показатели ООПТ
Республики Алтай и Восточно-Казахстанской области

Показатели	Республика Алтай	Восточно-Казахстанская область
Площадь территории, км ²	92600	283300
Население, чел.	207122	1416400
Доля ООПТ, %	22	6
Площадь ООПТ, млн га	2	1,7

Из этих данных следует, что Восточно-Казахстанская область почти в 3 раза больше территории Республики Алтай и по населению превышает ее почти в 7 раз, но уступает доле ООПТ Республики Алтай. В последней доля ООПТ составляет 22% от территории, что говорит об определенном несоответствии политики Республики Алтай политике в области ООПТ РФ, поскольку по статусу государственные природные заповедники относятся к ООПТ федерального значения и являются федеральной собственностью, где запрещается любая хозяйственная деятельность, кроме направленной на нужды самого заповедника. Так как многие территории в Республике Алтай обладают высоким рекреационным потенциалом, невозможность их хозяйственного использования уменьшает реальные доходы этого субъекта Федерации.

Кроме того, если сравнивать территории Республики Алтай и Восточно-Казахстанской области, необходимо отметить тот факт, что они входят в Алтае-Саянский экорегион – часть мирового наследия, один из 200 приоритетных глобальных экорегионов, определенных международной компанией WWF «Живая планета». Алтае-Саянский экорегион считается наиболее богатыми по биоразнообразию. Выявленные регионы приобрели соответствующую аббревиатуру «Global 200» (Алтае-Саянский экорегион).

2. Одним из важнейших обстоятельств является сотрудничество России и Казахстана. В Казахстане прошла международная научно-практическая конференция по вопросам создания трансграничной охраняемой территории «Алтай» на границе Казахстана и России. В список планируемых трансграничных ООПТ включена территория на стыке четырех государств – России, Казахстана, Монголии и Китая, основу которой составят государственный природный биосферный заповедник «Катунский» (Республика Алтай) и прилегающий Катон-Карагайский государственный национальный парк (Казахстан). Необходимость создания этой трансграничной территории обусловлена тем, что именно здесь, в горах Центрального Алтая, наблюдается исключительно высокий уровень биоразнообразия. Россия и Казахстан планируют организовать трансграничный заповедник «Алтай» (Россия и Казахстан...).

Создание трансграничной охраняемой территории «Алтай» станет шагом по укреплению и воссозданию природоохранных связей между двумя государствами, первым этапом в организации трансграничной биосферной территории в пределах четырех государств: Казахстана, Китая, Монголии и России. Природные комплексы можно сохранить только общими усилиями, а их сохранение имеет не только государственное, но и мировое значение.

Библиографический список

Об особо охраняемых природных территориях: Федеральный закон РФ от 14.03.1995 г. №33-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 1995. – №12. – Ст. 1024.

Об особо охраняемых природных территориях: Закон Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.base.spinform.ru/>

Алтае-Саянский экорегион [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.wwf.ru>

Аналитический обзор законодательства стран Центральной Азии в области особо охраняемых природных территорий [Электронный ресурс] / В. Громов. – URL: // http://www.wwf.ru/data/asia/econet_maps/pa_legal_review-russfinal.doc

Национальный доклад о состоянии биологического разнообразия. – М., 1998.

Россия и Казахстан планируют создать трансграничный заповедник «Алтай» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.regnum.ru/news/fd-siberia/altayresp/ecology1021647.html>

Новости законодательства Республики Казахстан [Электронный ресурс] // Степной бюллетень №9. – URL: <http://oopt.info/>

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Антюфеева Т.В., Сопченко К.В., Харламова Н.Ф.</i> Состояние воздушного бассейна Барнаула.....	3
<i>Барышников Г.Я., Елисеев В.А.</i> Фтористые минеральные воды Сибири и их бальнеологическая значимость	14
<i>Барышников Г.Я., Барышникова О.Н., Крупочкин Е.П.</i> Анализ иерархической организации ландшафтного пространства с примени- ем дистанционных методов исследования	20
<i>Барышникова О.Н.</i> Информационные свойства ландшафтных геосистем и возможности их исследования	26
<i>Барышникова О.Н., Крупочкин Е.П., Барышников Г.Я.</i> Изучение разнообразия геосистем на основе статистической обработки космических снимков	33
<i>Вешкурцева Т.М., Гревцова И.М.</i> Влияние нефтегазовых комплексов на русловые процессы на участках подводных переходов трубопроводов (на примере рек Надым-Пуровского междуречья).....	39
<i>Дирин Д.А.</i> Проблемы природопользования коренных малочисленных народов российского Севера и подходы к их решению	50
<i>Егоров А.Г., Егорова Н.А.</i> Крапивинское водохранилище: эколого-биологические аспекты рекреационного освоения	70
<i>Еремин А.А.</i> Оценка новой демографической политики Российской Федерации и Алтайского края	87
<i>Зятькова Л.К.</i> Структурно-геоморфологические особенности Сибири	91
<i>Зятькова Л.К.</i> Геомониторинг рельефообразующих процессов в горных областях (на примере Алтае-Саянского горного обрамления Западной Сибири)	98

<i>Климова О.В., Шарабура Г.Д.</i> К вопросу о рекреационной оценке территории Горного Алтая.....	101
<i>Коротких Н.Н., Граб М.И., Вешкурцева Т.М.</i> Влияние факелов по сжиганию попутного нефтяного газа на экологическое состояние сосновых лесов (на примере Северо-Даниловского и Тальниковского месторождений)	105
<i>Кротов А.В., Балахнина Н.А.</i> К вопросу о перспективах и конкурентоспособности Приобской зоны Алтайского края.....	120
<i>Кротов А.В., Панфилов А.М.</i> Новая постиндустриальная парадигма развития Сибири	130
<i>Крупочкин Е.П., Барышникова О.Н.</i> Оценка общей информативности космических снимков для исследования структуры геоконплексов.....	141
<i>Лузгин Б.Н.</i> Парагенетические связи аллювиальных и эоловых процессов в Верхнем Приобье.....	149
<i>Малолетко А.М.</i> Геологические экскурсии профессора А.А. Иностранцева по Алтайскому округу (к 115-летию).....	161
<i>Малолетко Ант. А.</i> Исследование р. Катуня инженер-майором Петрулиным в 1761 г.	169
<i>Мардасова Е.В., Антюфеева Т.В., Власова О.М.</i> Экологическая тропа как форма организации рекреационного природопользования (на примере Кислухинского заказника)	176
<i>Ненашева Г.И., Репин Н.В., Репина К.Н.</i> Опыт аэропалинологических исследований воздушной среды	183
<i>Николаева О.П., Кротов А.В.</i> Основные этапы рекреационного освоения Алтайского края.....	188
<i>Останин О.В., Черенков А.Р., Кобылко Р.А.</i> Опыт использования геодезического GPS в высокогорьях Алтая	197

<i>Рыгалов Е.В.</i> Оптимизация землепользования в сельском хозяйстве (на примере Волчихинского района).....	200
<i>Сторожук О.А.</i> Влияние геолого-геоморфологических условий на морфологию р. Ануй в пределах переходной зоны Горного Алтая.....	204
<i>Черненко В.О.</i> Сравнительный анализ особо охраняемых природных территорий Республики Алтай и Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан	209

Научное издание

ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ СИБИРИ

Выпуск одиннадцатый

СБОРНИК СТАТЕЙ

Редактор И.С. Васенко
Подготовка оригинал-макета –
А.А. Карпов, З.К. Васильева

Изд. лиц. ЛР 020261 от 14.01.1997 г.
Подписано в печать 29.12.2009 г. Формат 60х84/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Уч. изд. л. 12,79.
Тираж 100 экз. Заказ 150.

Издательство Алтайского государственного университета
Типлграфия Алтайского государственного университета
656049, Барнаул, ул. Димитрова, 66