

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ГЕОГРАФИЯ И РЕГИОН

Том I

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ЛАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Материалы международной
научно-практической конференции
(23–25 сентября 2015 г.)



Пермь 2015

УДК 911.2+504.61

ББК 26.82+20.18

Г 35

География и регион: материалы междунар. науч.-практ. конф. (23–25 сентября 2015 г.): в 6 т. / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2015. – Т. I. Физическая география и ландшафтная экология. – 196 с.

ISBN 978-5-7944-2581-9 (т. I)

ISBN 978-5-7944-2580-2

Сборник содержит материалы международной научно-практической конференции «География и регион», секции «Физическая география и ландшафтная экология», проведенной на географическом факультете Пермского государственного национального исследовательского университета. В издание включены результаты современных исследований в области физической географии и ландшафтной экологии.

Материалы конференции могут представлять интерес для научных работников, сотрудников администраций, преподавателей вузов, аспирантов, студентов.

УДК 911.2+504.61

ББК 26.82+20.18

*Печатается по решению оргкомитета
международной научно-практической конференции «География и регион»*

Научное издание

Издается в авторской редакции
Компьютерная верстка
Е. Л. Гатиной, С. В. Копытова

Подписано в печать 14.09.2015.
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 11,39.
Тираж 300 экз. Заказ ____

Издательский центр
Пермского государственного
национального исследовательского университета.
614990, г. Пермь, ГСП, ул. А. И. Букирева, 15

ISBN 978-5-7944-2581-9 (т. I)

ISBN 978-5-7944-2580-2

© Пермский государственный
национальный исследовательский
университет, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	6
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ЛАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ.....	8
<i>Быков Н.И.</i> География лавиносборов Северо-Западного Алтая	8
<i>Вдовюк Л.Н., Одышева Е.Г.</i> Влияние ландшафтной структуры на развитие хозяйственной деятельности населения сельскохозяйственной зоны Тюменской области	14
<i>Гилязов А.Ф.</i> Районирование бассейна Волги по крупности речных наносов с применением кластерного анализа.....	21
<i>Григорьев И.И., Рысин И.И.</i> Распространение техногенных оврагов на территории Удмуртии.....	27
<i>Гурьевских О.Ю., Скок Н.В., Янцер О.В.</i> Ландшафтное обоснование границ природного парка «Бажовские места»	33
<i>Демихов В.Т., Долганова М.В.</i> Оценка факторов эрозии почв для обоснования противоэрозионной устойчивости пахотных земель.....	40
<i>Ермолаев О.П.</i> Ландшафтный картографо-геоинформационный анализ восточного крыла бореального экотона Русской равнины.....	46
<i>Зейналова С.М., Исмаилова Л.А.</i> Экологический потенциал ландшафтов южного склона Юго-Восточного Кавказа.....	53
<i>Иванова Ю.Р., Янцер О.В., Скок Н.В.</i> Из опыта изучения фенологических различий между ландшафтными районами низкогорной полосы Среднего Урала.....	59
<i>Исмаилов М. Дж., Мамедбеков Э.Ш., Юнусов М.И., Надиров М.А.</i> Экологическая ситуация и реконструкция современных ландшафтов юго-западных берегов Каспийского моря (в пределах Азербайджана).....	66
<i>Керимова Э.Д.</i> Влияние деятельности грязевых вулканов на эколандшафтную обстановку Абшерон-Гобустанской области Азербайджана.....	73
<i>Курхинен Ю.П., Громцев А.Н., Данилов П.И., Карпин В.А.</i> Млекопитающие в ландшафтах Восточной Фенноскандии.....	80
<i>Кучинская И.Я., Гулиева С.Ю.</i> Тенденции развития и трансформации ландшафтов прибрежной зоны в условиях колебания уровня Каспийского моря и их ландшафтно-экологическая оценка.....	86

Мищенко А.А., Волкова Т.А. Современное состояние ландшафтов Краснодарского края: проблемы трансформации в условиях приоритетного природопользования.....	96
Мулендеева А.В., Молостов А.Н. Воздействие азональных факторов на формирование пространственной структуры ландшафтов Мезенско-Двинской провинции на разных иерархических уровнях.....	102
Нагорная Е.Г. Воздействие азональных факторов на формирование пространственной структуры ландшафтов Мезенско-Двинской провинции на разных иерархических уровнях.....	107
Назаров Н.Н., Чернов А.В., Копытов С.В. Печорско-Камский и Вычегодско-Камский водоразделы: геоморфологические и ландшафтные маркеры межбассейновых перестроек речной сети в позднем плейстоцене.....	111
Петрушина М.Н. Структура и динамика субсредиземноморских ландшафтов Северо-Западного Кавказа.....	118
Петухова Л.Н. Роль русловых деформаций в создании геоэкологической напряженности в пойменно-русловых комплексах рек Удмуртии.....	125
Пичугина Н.В., Соколовская К.В., Соловьева В.Д. Состояние зеленых насаждений г. Саратова.....	130
Русских Г.А., Михайлова К.В. Изучение природно-территориальных комплексов в школе.....	136
Феодоритов В.М. Техногенные сукцессии в пустынных экосистемах Центрального Казахстана на местах приземления первых ступеней ракет-носителей «Союз»	143
Фролова И.В., Баранова Д.А. Теоретико-методологические основы формирования географических образов культурных ландшафтов Пермского края.....	150
Хайрулина Е.А. Ландшафтно-геохимические процессы в районе разработки Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей (Пермский край)	157
Харченко С.В. Опыт статистического анализа морфометрических характеристик речной сети (по данным Ecrins)	163
Хаустов А.А., Быковская О.П. К вопросу о генезисе западных ландшафтов Среднерусской лесостепи.....	169
Хорошев А.В. Ландшафтно-геохимический подход к проектированию экологического каркаса в агроландшафте.....	173

Хромых В.С. Половодные циклы как ведущий фактор динамики пойменных ландшафтов.....	180
Шарифуллин А.Г. Методические подходы к оценке интенсивности экзогенных процессов.....	186
Шилов П.М. Внутриландшафтная дифференциация сельскохозяйственных угодий юга Валдайской возвышенности в конце XVIII в.....	192
АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ	196

ПРЕДИСЛОВИЕ

Географический факультет Пермского университета сегодня – один из крупнейших факультетов подобного профиля. На нем обучается более 1000 студентов и работает более сотни преподавателей. По семи направлениям высшего образования осуществляет деятельность семь кафедр, по трем научным специальностям проводятся защиты кандидатских и докторских диссертаций, ежегодно готовятся десятки книг и периодических научных изданий, действует крупная учебно-научная база студенческих практик в уникальном районе Пермского края, проводятся полевые географические изыскания и фундаментальные исследования, организуются большие экспедиции.

Факультет курирует многие программы социально-экономического развития Пермского края, школьное географическое и экологическое образование в регионе, поддерживает научно-ориентированных учащихся. Факультетская олимпиада «Юные таланты. География» многолетней качественной работой заслужила всероссийское признание и первый федеральный уровень сертификации. Многогранность факультетской жизни выражается в достижениях студенческого спорта и художественной самодеятельности, где ежегодно географы – одни из лидеров. Расширяется волонтерская работа, вовлеченность в общественные дела города и региона. Факультет активно участвует в работе Русского Географического Общества.

Научные конференции разного уровня – обязательный компонент жизни факультета. Более десяти научных форумов в год проводят преподаватели и студенты. Активность наших студентов в научной работе выражается в ежегодных призах и победах на конференциях, конкурсах, олимпиадах, проходящих в университетах России.

Наряду с учебной и научной работой, преподаватели факультета считают важнейшей и воспитательную работу. Они воспитывают студентов как географов и путешественников, ценящих взаимопомощь и трудолюбие, терпение в пути и оптимизм, прививают навыки полевых исследователей и первопроходцев. Часто на собственном примере профессора и преподаватели развивают у будущих географов интерес к народам и культурам, странам и регионам, к иностранным языкам, бережное отношение к природе, прививают любовь к родной стране, Уралу и Прикамью. Одним из стратегических принципов работы факультета всегда был принцип ответственности за регион.

В этом году географический факультет отмечает 60-летие. В 1955 г. осуществлен первый набор студентов на географический факультет Пермского государственного университета. 60 лет факультет существует под таким названием как отдельное подразделение. Однако история факультета еще более длительная и богатая. С 1938 г. работал геолого-географический факультет в Пермском университете, го-

товивший по географическим специальностям. До этого в 1932 г. в Пермском педагогическом институте, выделенном из Пермского университета, образовался естественно-географический факультет, где готовились учителя географии. Факультет пединститута полностью вошел в состав факультета университета в 1955 г. Еще раньше в 1920 г. появился естественно-географический факультет в Уральском государственном университете в Свердловске (Екатеринбурге), который был переведен в Пермь и включен в состав географического факультета Пермского университета в 1955 г.

Научная конференция «География и регион» – не рядовое и не ежегодное научное мероприятие. Это третий подобный научный форум. Он проводится факультетом раз в десять лет, имеет обобщенную тематику и предполагает участие в организации всех его кафедр, издание целых серий научных материалов во многие десятки печатных листов. Как правило, конференция имеет широкую географию участников и высокий авторитет среди географов страны. Первая и вторая конференции (1995 и 2002 гг.) отмечены докладами и участием таких выдающихся ученых и руководителей как Ю.П. Трутнев (ныне вице-премьер правительства РФ), В.В. Маланин (ныне президент Пермского университета), С.Б. Лавров (Президент РГО), Ю.П. Селиверстов (Президент РГО), Н.С. Касимов (ныне академик, первый вице-президент РГО). Конференция собирала известных специалистов практически по всем областям географических наук. В 2002 г. Конференция проводилась одновременно с Совещанием УМО по Экологии и устойчивому развитию в Перми.

В этом году Конференция приурочена к 60-летию факультета и организовывается по нескольким научным секциям всеми кафедрами. Тематика конференции – «География и регион», обозначенная двадцать лет назад, оказалась востребованной временем. Удачность многообразной региональной деятельности невозможна без понимания региона как географического феномена, без прикладных и фундаментальных исследований, которыми богата географическая наука.

Впервые факультет организует Фестиваль Пермского отделения Русского Географического Общества, который проводится в те же сроки, обогащает Конференцию и позволит полнее познакомиться жителям, прежде всего, Пермского края с современными достижениями в географии.

Мы очень рады вам – участникам Конференции, гостям Фестиваля, благодарны за возможность видеть вас и общаться с вами, очень надеемся на успешную и приятную работу.

Декан географического факультета
Пермского университета

А.И. Зырянов

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ЛАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ

УДК 910.3 + 551.578.48

ГЕОГРАФИЯ ЛАВИНОСБОРОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО АЛТАЯ

Н.И. Быков

Алтайский государственный университет

656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61

e-mail: nikolai_bykov@mail.ru

В сообщении рассматривается география и морфометрические показатели лавиносборов Северо-Западного Алтая. Приводятся также сведения об особенностях распределения растительности в лавиносборах и многолетней динамике снежных лавин.

Ключевые слова: лавиносбор, зона зарождения лавины, зона аккумуляции лавины, Северо-Западный Алтай.

Лавиносбор – участок горного склона и дна долины, на котором образуется, движется и останавливается снежная лавина [8]. В зависимости от того какой из перечисленных процессов развивается на участке в лавиносборе выделяются зоны зарождения, транзита и аккумуляции снежной лавины.

Снежные лавины являются важным фактором развития геосистем лавиносборов. В их пределах они оказывают значительное влияние на многие физико-географические процессы: поверхностный сток, структуру и фенологическое развитие растительного и почвенного покровов и т.д. Хозяйственное освоение лавиноопасных территорий увеличивает риски и, соответственно, требует дополнительных финансовых затрат на их инженерное обустройство. В этой связи изучение динамики и эволюции лавиносборов является важной задачей географических исследований. Однако до сих пор каталогизация данных объектов [9] имела преимущественно мелкомасштабный характер, что не позволяло приступить к их картографированию и физико-географическому изучению. Это также ограничивало использование сведений о лавиносборах для проектных работ.

Подобная ситуация отмечается и в Северо-Западном Алтае, часть территории которого, благодаря высокой приподнятости (до 2400 м над уровнем моря), положению горных хребтов относительно влагонесущих воздушных масс и значительной расчлененности релье-

фа характеризуется высоким коэффициентом лавинной активности [8]. Территория бассейна согласно снеголавинному районированию [10] относится к Западному Алтаю, где сход лавин отмечается в течение всей зимы, а период максимальной лавинной опасности приходится на моменты наибольшего накопления снега на склонах, обильных снегопадов и оттепелей, особенно в период весеннего снеготаяния.

Для выявления лавиносборов автором были использованы визуальные и аэровизуальные (с вертолета) наблюдения, анализ карт масштаба 1:25000, аэрофото- и космических снимков. При дешифрировании лавиносборов на аэрофото- и космических снимках использовались характерные для них следы в ландшафте [10, 11], прежде всего, выраженные «прочесы» леса, наличие лавинного снежника в зоне транзита или аккумуляции в летний период. На основании этих исследований установлены места схода лавин и основные характеристики лавиносборов [4, 6].

Территория Северо-Западного Алтая включает бассейны р. Чарыш и р. Кокса (приток р. Катунь). В результате исследований установлено, что в пределах бассейна р. Чарыш наблюдается существенная асимметрия географического распределения лавиносборов. Почти все они находятся в пределах бассейнов левых притоков, несущих свои воды с Тигирецкого, Коргонского и Коксуйского хребтов. В бассейнах правых притоков, формирование которых происходит на склонах Башчелакского хребта, маломощные лавины образуются лишь на каровых стенках. Подобное различие обусловлено не только несколько большей глубиной расчленения рельефа и, соответственно, большими уклонами склонов в пределах бассейнов левых притоков, но и большими снегозапасами.

Вместе с тем, в пределах территории левых притоков Чарыш-лавиносборы также распределены неравномерно. Большинство данных объектов приурочено к склонам Коргонского хребта, что связано с тем, что восточные и северные склоны Тигирецкого и Коксуйского хребтов имеют пологий характер. От положения бассейна той или иной реки относительно Коргонского хребта зависит обеспеченность его территории лавиносборами. Самое большое число данных объектов находится в бассейнах р. Кумир (201 объект) и р. Коргон (152 объекта), поскольку Коргонский хребет занимает центральную часть указанных бассейнов. В бассейнах рек, формирующих свой сток исключительно с Тигирецкого хребта, лавиносборов немного. Например, в бассейне р. Белая (левый приток) насчитывается лишь 32 объекта [4,

5], а в бассейне р. Инья лавины отмечаются лишь на крутых каровых стенках.

В пределах Коргонского хребта лавины развиваются в высотном диапазоне от 750 м до 2280 м над уровнем моря, а на северо-западной окраине Тигирецкого хребта (бассейн р. Белая) - в пределах 800-1600 м. Среднее значение верхней кромки зоны зарождения лавин изменяется от бассейна к бассейну (Коргон - 1682 м, Кумир – 1778, Белая – 1380 м). При этом в разных лавиноборах эта граница варьирует в широких пределах (например, в бассейне р. Коргон от 1131 м до 2280 м). Положение нижней границы зоны аккумуляции лавиноборов также сильно изменяется от одного лавинобора к другому. Например, в бассейне р. Коргон данная граница варьирует от 875 до 1771 м, при среднем значении в 1289 м. Средний высотный диапазон лавиноборов (от верхней границы зоны зарождения лавины до нижней границы зоны ее аккумуляции) составляет на Коргоне 393 м, в бассейне р. Кумир – 438 м, в бассейне р. Белая – 452 м. При этом максимальное значение высотного диапазона лавинобора на Коргоне достигает 1063 м, на Кумире – 1336 м, в бассейне р. Белая – 600 м.

Уклоны поверхности в зонах зарождения лавин изменяются от 20 до 60 градусов, а в среднем составляют 32-36°. Число лавинных очагов на один лавинобор в среднем изменяется от 1.7 до 2.5. Чем выше плотность лавиноборов в бассейне, тем больше данное значение.

Наиболее лавиноопасными в пределах Коргонского хребта являются склоны северо-восточной экспозиции, а наименее – противоположные склоны, имеющие юго-западную экспозицию. В бассейне р. Коргон сумма лавинных очагов северо-северо-западного, северо-восточного, восточно-юго-восточного секторов составляет 329 (85,2%), в то время как западно-северо-западного, юго-западного и юго-юго-восточного – всего 57 (14,8%). Незначительно отличается соотношение числа лавинных очагов между склонами северных (82,9 %) и южных (17,1%) экспозиций. Существенно меньше различие по числу лавинных очагов между склонами восточной (68,9%) и западной (31,1%) экспозиции. В бассейне р. Кумир доминирование лавинных очагов северо-восточных экспозиций усиливается. Подобное соотношение объясняется преобладающим здесь в зимнее время юго-западным направлением ветров. Это приводит к лучшему обеспечению снегозапасами северо-восточных склонов, во-первых, по причине выпадения максимального значения твердых осадков на некотором уда-

лении от осевой части хребта [7], а, во-вторых, вследствие метелевого переноса.

Вместе с тем, в бассейне р. Белая ситуация существенно отличается. Здесь большинство лавиносборов имеют экспозицию западно-юго-западную и восточно-юго-восточную, что, в первую очередь, связано с характером рельефа. Значение метелевого переноса в питании лавин в такой ситуации существенно ниже, что ведет к развитию здесь лавин меньшей мощности.

В бассейне р. Кокса лавины сосредоточены преимущественно в верхних частях бассейнов ее правых притоков (р. Хайдун, р. Карагай, р. Банная и др.), берущих начало на склонах хребта Холзун. Экспозиционное распределение лавиносборов здесь в основном такое же как и в бассейне р. Чарыш.

Анализ растительного покрова лавиносборов северо-восточной экспозиции в бассейне р. Горелый Коргон [3] показал, что в зоне аккумуляции формируются спирейно-разнотравные луга. В качестве эдификатора здесь обычно выступает *Spiraeamedia* (иногда совместно с *Spiraeaflexuosa*). В нижней части зоны транзита осевую часть лавинного лотка занимают разнотравно-злаковые луга. Единично могут встречаться *Spiraeamedia* и *S. flexuosa*. В очень редких случаях *Betulapendula* имеет стелящуюся форму. С удалением от оси лотка, в зоне транзита интенсивность воздействия лавин снижается. Это приводит здесь к появлению спирейниковразнотравно-осоковых и разнотравных, в которых эдификатором выступает *Spiraeamedia* (с примесью *S. flexuosa*). На участках, где сход последней мощной лавины был достаточно давно, можно наблюдать молодой березовый лес со *Spiraeamedia* в кустарниковом ярусе и разнотравьем в третьем ярусе. Первый ярус формирует *Betulapendula*. При этом коренными сообществами этого высотного уровня являются пихтовые осоково-разнотравные леса.

В верхней части зоны транзита по оси лавинного лотка развиваются злаково-разнотравные и разнотравные луга. В зоне периодического воздействия снежных лавин здесь формируются спирейники разнотравные, где эдификатором выступает *Spiraeaflexuosa*, а на участках неподверженных воздействию лавин - пихтовые спирейные разнотравные и лиственнично-пихтовые кустарниковые разнотравные леса. В пихтовых спирейных разнотравных сообществах в кустарниковом ярусе доминирует *Spiraeamedia* с примесью *Rubusidaeus*, *Ribeshispidulum*, *Loniceraaltaica*. В лиственнично-пихтовых кустарни-

ковых разнотравных лесах в подлеске можно встретить *Betulapendula*, а в кустарниковом ярусе *Ribeshispidulum* и *Loniceraaltaica*.

Зона зарождения лавин занята разнотравно-осоковыми и субальпийскими лугами. Там, где лавины сходят реже развиваются ерники голубичниково-травяные, эдификатором в которых выступает *Betularotundifolia*. Единично встречаются ивы. Вне зоны зарождения на данном высотном уровне растительность обычно представлена лиственнично-кедровыми лесами с элементами субальпийских лугов, а в случае более высокого положения зоны зарождения лавины по верхней ее кромке наблюдаются лишайниково-дриадовые тундры.

В конце 90-х гг. XX в. в двух лавиносборах бассейна р. ГорелыйКоргон были проведены дендрохронологические исследования. Установлено, что мощные лавины здесь сходили в следующие годы: 1879, 1884, 1886-1888, 1894, 1896, 1900, 1904, 1908, 1912, 1915, 1917, 1922, 1926, 1929, 1935, 1946-1948, 1952-1955, 1959, 1963, 1965, 1968-1969, 1972, 1974, 1976, 1983, 1985, 1989-1991, 1993, 1997 [2]. В одном из этих лавиносборов было осуществлено также лихенометрическое датирование. Его итогом стало выявление периода повышенного лавинообразования в первые два десятилетия XX в. [1].

На основе составленного каталога лавиносборов возможно дальнейшее изучение данных геосистем: датирование схода максимальных лавин на основе дендрохронологического, лихенометрического и радиоуглеродного методов, что позволит понять климатический механизм лавинных процессов в данном регионе; оценка лавинной активности в отдельные годы на основе анализа аэрофото- и космических снимков, а также анкетирования местного населения; сукцессии растительности в лавиносборах и др.

Библиографический список

1. *Быков Н.И.* Лихенометрические исследования лавинных процессов на Алтае // Известия АГУ. 1999. №3(13). С.29-32.
2. *Быков Н.И.* Дендрохронология снежных лавин и циркуляционных процессов атмосферы зимнего и переходного периодов на Алтае // Проблемы реконструкции климата и природной среды голоцена и плейстоцена Сибири. Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2000. Вып. 2. С. 56-60.
3. *Быков Н.И.* Растительность лавиносборов Алтая и возможности фитоиндикации лавинных процессов // География и природополь-

зование Сибири: сборник статей / под ред. проф. Г.Я. Барышникова. Вып. 15. Барнаул: изд-во Алт. ун-та, 2013. С. 23-31.

4. *Быков Н.И.* Лавиносборы бассейна р. Белой (левый приток р. Чарыш) // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. 2015. №1(36). С. 86-90.

5. *Быков Н. И., Давыдов Е. А.* Снежники и лавиносборы Тигирекского заповедника // Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование. Труды Тигирекского заповедника. Барнаул, 2015. Вып. 7. С. 12-19.

6. *Быков Н.И.* Лавиносборы бассейна р. Кумир (левый приток р. Чарыш) // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. №2(37). 2015. С.48-62.

7. *Галахов В.П.* Условия формирования и расчет максимальных снегозапасов в горах: (По результатам исследований на Алтае). Новосибирск: Наука, 2003. 104 с.

8. *Гляциологический словарь* / Ред. В.М. Котляков. Л.: Гидрометеоиздат, 1984.

9. *Кадастр лавин СССР. Сибирь и Дальний Восток.* Т. 15-20. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. 181 с.

10. *Ревякин В.С., Кравцова В.И.* Снежный покров и лавины Алтая. Томск: Изд-во ТГУ, 1977. 214 с.

11. *Ревякин В.С.* Природные льды Алтае-Саянской горной области. Л.: Гидрометеоиздат, 1981. 288 с.

GEOGRAPHY OF AVALANCHE CATCHMENT INNORTHWESTERN ALTAI

N.I. Bykov

Altai State University

Lenina Prospekt 61, 61656049, Barnaul, Russia

e-mail: nikolai_bykov@mail.ru

The report examines the geography and morphometric parameters of avalanche catchment in Northwestern Altai. Information is also provided on the features of vegetation distribution in avalanche catchments and long-term dynamics of snow avalanches.

Key words: avalanche catchment, starting zone of avalanche, avalanche accumulation zone, Northwestern Altai.

ВЛИЯНИЕ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ НА РАЗВИТИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.Н. Вдовюк, Е.Г. Одышев

Тюменский государственный университет

625002, г. Тюмень, ул. Осипенко, 2

e-mail: fizgeo@yandex.ru

В статье рассматривается связь направлений хозяйственной деятельности населения со свойствами ландшафтной структуры территории (на примере сельскохозяйственной зоны Тюменской области).

Ключевые слова: ландшафт, ландшафтный метод, природная зона, расселение населения, хозяйственная деятельность.

В настоящее время в географической науке благодаря развитию ландшафтного метода, оживился интерес к изучению совокупного влияния комплекса природных условий (климата, рельефа, почв, вод) на расселение и различные проявления жизнедеятельности населения – хозяйство, быт, культуру и пр. Поэтому полноценное изучение природных и, в первую очередь, ландшафтных особенностей региона позволяет точнее определить направления и способы его хозяйственного освоения и развития. Сама сущность ландшафтного подхода в региональных исследованиях заключается во всестороннем, комплексном изучении ландшафтной структуры региона с целью выявления его ландшафтного потенциала для развития хозяйственной деятельности.

На примере восточной части юга Тюменской области (известной под названием сельскохозяйственной зоны) предпринята попытка показать высокую степень зависимости хозяйственной деятельности населения от ландшафтных условий территории. В результате на основе этой тесной связи формируются своеобразные природно-хозяйственные типы жизнедеятельности населения.

Как отмечал А.Г. Исаченко: «Ландшафтный подход эффективен при изучении и оценке любых природных компонентов (климата, почвы, вод и т.д.) как объектов природопользования, но в наиболее полной мере его значение выясняется в тех ситуациях, когда в качестве объекта природопользования рассматривается ландшафт [2]. Это авторитетное мнение еще раз подтверждает необходимость применения

ландшафтного подхода при изучении различных аспектов природопользования.

Наиболее важными компонентами при установлении границ ландшафтов на климатически однородной территории служит геоморфологическая основа (характер форм макро- и мезорельефа, состав слагающих пород), определяющая местоположения с разными условиями дренирования для формирования растительности [1].

В пределах изученной территории с севера на юг сменяются южная тайга, подтайга и лесостепь (рис. 1).

Критериями воздействия ландшафтных условий на процессы жизнедеятельности населения и формирование природно-хозяйственных типов служат характер расселения, структура земельных угодий, соотношение видов хозяйственного использования.

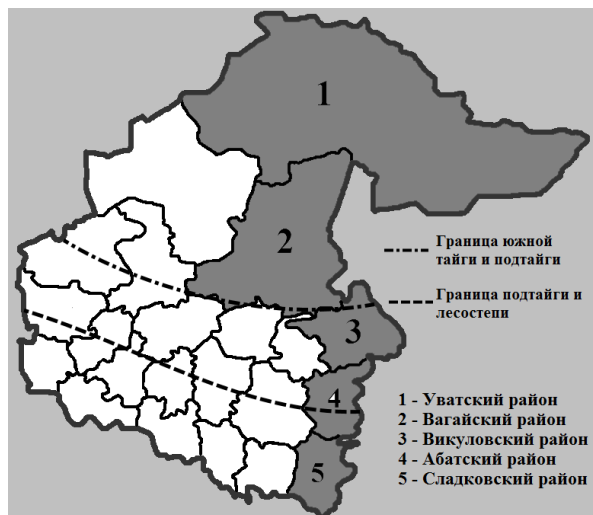


Рис. 1. Карта-схема исследованной территории

Особенностью расселения населения по территории юга Тюменского региона является его неравномерность. Метод анализа ближайшего соседства позволил установить определенную географическую закономерность в образовании территориальных концентраций поселений.

Максимальная концентрация поселений в долинах рек характерна для самых северных (самых больших) территорий, расположен-

ных в южной тайге (Уватский, Тобольский и Вагайский административные районы). Это объясняется тем, что большие территории покрывают болота, непригодные для комфортного размещения населения и ведения какой-либо хозяйственной деятельности. Население притягивают транспортные узлы, большинство населенных пунктов расположены либо на участке федеральной автодороги Тюмень – Ханты-Мансийск, либо на ветке железной дороги Тюмень – Сургут. Образование населенных пунктов в этом районе может быть связано в дальнейшем с разведкой и добычей нефти. Можно предположить, что в скором будущем район пойдет по тому же пути развития, что и северные соседи из ХМАО. Многие населенные пункты сосредоточены здесь вокруг не менее важного природного объекта – реки Иртыша, которая с давних времен удовлетворяла запросы местного населения. На примере Вагайского района наиболее ярко видна связь природных условий с историей освоения и заселения местности, так как даже сегодня население здесь проживает в тех же местах, где жили их далекие предки. Из-за заболоченности Вагайского района строить дороги здесь не выгодно, поэтому основной транспортной артерией является река Иртыш. В зимнее время через нее сооружают переправы для связи с населенными пунктами. Иртыш так же снабжает местное население рыбой, изобилие которой позволяет использовать ее на вывоз.

Для зоны подтайги более характерно диффузное распределение населенных пунктов, что связано с относительно благоприятными условиями для проживания населения и ведения хозяйства. Поэтому уже на этапе заселения природные условия не принуждали людей селиться в определенных местах, а давали право выбора. С начала освоения большие площади здесь были заняты лесами. Поэтому население расселялось на свободные земли, после выкорчевки.

Относительно равномерное размещение населенных пунктов наблюдается на юге Тюменской области в зоне лесостепи, где повсеместно распространены открытые пространства, позволяющие возводить населенные пункты и заниматься земледелием практически везде на дренированных поверхностях. Наблюдается концентрация населенных пунктов у озер, которых множество на поверхностях, сложенных лессовидными суглинками. Исключение составляют сниженные территории, занятые болотами и по этой причине заселенные слабо.

На основе анализа картографических материалов установлено многообразие ландшафтов территории исследования, а также их связь с формами хозяйственного использования. Анализ дает основание для

некоторых заключений. С помощью коэффициента Жаккара было подсчитано сходство ландшафтной структуры административных районов. Полученные данные позволяют сгруппировать некоторые административные районы и провести в них анализ структуры ландшафтов на предмет возможности их хозяйственного использования.

Ландшафты южной тайги представлены на территории Уватского и Вагайского районов (рис. 2). Преобладают плоские, пологоволнистые равнины, покрытые елово-кедрово-пихтовыми и елово-березово-кедровыми зеленомошными лесами на дерново-подзолисто-глиевых почвах в сочетании с кустарниково-сфагновыми грядово-мочажинными болотами (общая заболоченность – до 44%). Лесистость составляет 50% и более [3]. Богатые лесные ресурсы и транспортная доступность (р. Иртыш и наличие железной дороги) позволяют развивать здесь деревообрабатывающую промышленность.

Растениеводство в Уватском районе возможно только в пойме Иртыша, поэтому практически не развито (пашня занимает всего 3% территории). Наиболее распространены кормовые культуры, хорошо переносящие заморозки и переувлажнение, период их созревания короче, чем у зерновых культур. Небольшие площади заняты картофелем и зерновыми культурами (овес, ячмень). Роль остальных рек незначительна, т.к. они не образуют широких пойм, позволяющих осуществлять хозяйственную деятельность.

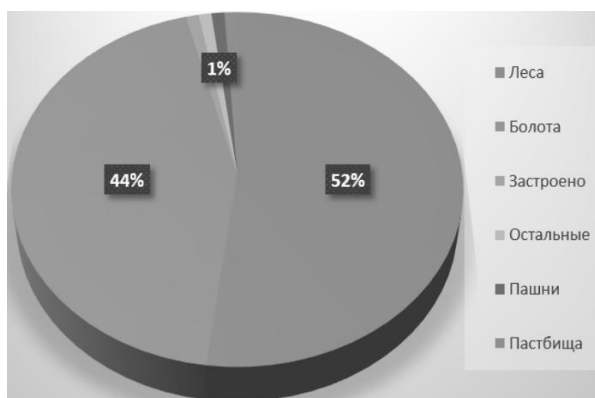


Рис. 2. Структура угодий Уватского района

Животноводство связано преимущественно с выращиванием крупного рогатого скота, овцеводством и тяготеет в основном к реч-

ным долинам, поскольку только там располагаются луга, пригодные для выпаса скота. Свиноводство ввиду отсутствия широкой кормовой базы, а также в соответствии с культурными традициями местного населения, не развито.

Административные районы восточной части подтаежной зоны (примерами служат Викуловский, частично Сорокинский районы) расположены примерно на одной широте, основные пространства здесь занимают ландшафты пологонаклонных и пологоволнистых слоистых песчано-глинистых равнин с сосновыми и осиново-березовыми широколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах. Лесистость в этих районах одна из самых высоких на юге Тюменской области, в среднем она составляет 44% [3]. Основное использование – заготовка дров местным населением. Местами широко представлены ландшафты плоских и мелкокочкарных травяно-кустарничковых болот (рис. 3).

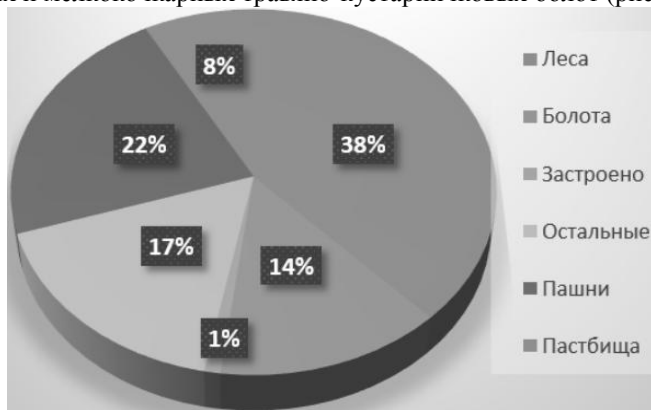


Рис. 3. Структура угодий Викуловского района

Здесь активно развивается земледелие, осуществление которого возможно только на месте луговых полей, либо сведенных лесов. В связи с этим, основные пахотные массивы сосредоточены возле населенных пунктов, либо - дорог. В южной части и вблизи рек высевается яровая пшеница, которая занимает 35% от площади сельскохозяйственных земель, на втором месте - нетребовательные к природным условиям кормовые культуры – 30%. Высевается рожь, ячмень и овес. Наличие пойменных ландшафтов способствует развитию животноводства, которое представлено по большей части разведением крупного рогатого скота местным населением.

Удаленность описываемой территории от крупных центров потребления продукции (Гюмень и другие города) не дает возможности создания здесь крупных животноводческих комплексов

Наибольшее сходство ландшафтной структуры (63%) наблюдается у районов, расположенных на юго-востоке лесостепной зоны (Сладковский, Абатский) - широко представлены пологоволнистые с гривами суглинистые равнины с распаханной луговой степью на выщелоченных черноземах по основным поверхностям и березовыми лесами по ложбинам, что заметно сказывается на формах хозяйственной деятельности (рис. 4). На пространствах распаханной луговой степи активно развивается земледелие. Эти ландшафты с плодородными почвами обладают благоприятными условиями для выращивания яровой пшеницы, посевы которой занимают здесь наибольшие площади. Кроме того, в этих районах специализируются и на выращивании кормовых культур, которые располагаются, однако, в других ландшафтных условиях: это часто переувлажненные плоские участки с сырыми лугами и с затрудненным дренажем. В этих условиях также выращиваются менее требовательные к почвенно-растительным условиям ячмень и овес.

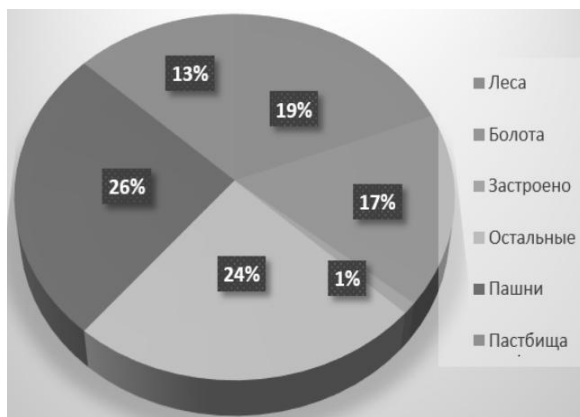


Рис. 4. Структура угодий Сладковского района

Другая отрасль сельского хозяйства – животноводство (выращивание крупного рогатого скота), базируется на обширных массивах разнотравно-злаковых лугов ландшафтов поймы реки Ишим, а также участках суходольных лугов плоских с западинами равнин с луговыми почвами и галофильных лугов на солончаках и солонцах луговых плоских глинистых низин. На территориях с ограниченными кормовыми

угодьями выпас скота производится на луговых полянах в лесных массивах. Разведением крупного рогатого скота занимается в основном население, в промышленных масштабах же здесь развито свиноводство (например, в Ишимском районе построен крупный комплекс по выращиванию и переработке свиней, предпосылкой для этого послужило обилие выращиваемого овса и пшеницы – сырье для производства комбикорма).

Развитие лесохозяйственного комплекса на этой территории не рекомендуется в связи с тем, что осиново-березовые леса и березовые колки занимают небольшие массивы (около 25%), некоторые из них находятся под охраной. Использование их ограничивается, в основном, местным населением для дров.

Ландшафты лесостепи прекрасно подходят для рекреационной деятельности, поскольку обладают хорошими геоморфологическими, климатическими характеристиками и, в целом, довольно эстетическим обликом. Для этого наилучшим образом подходят пологоувалистые поверхности вблизи озер и реки Ишим.

На этой территории присутствуют также ландшафты, не пригодные для хозяйственной деятельности: это плоские поверхности с низинными травяно-кустарниковыми болотами и торфяно-глебовыми почвами, располагающиеся в понижениях рельефа с водоупорными глинистыми породами.

Библиографический список

1. *Атлас* Тюменской области. Вып.1. М. Тюмень: ГУГК. 1971. 198 с.
2. *Исаченко А.Г.* Ландшафтная структура Земли, расселение, природопользование. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. 320 с.
3. *Физико-географическое* районирование Тюменской области / Под ред. Гвоздецкого Н.А. М.: Изд-во МГУ, 1973. 246 с.

THE INFLUENCE OF THE LANDSCAPE'S STRUCTURE ON THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMIC ACTIVITIES OF POPULATION (ON AN EXAMPLE OF THE AGRICULTURAL ZONE OF THE TYUMEN REGION).

L.N. Vdovyuk, E.G. Odyshev
Tyumen State University
Osipenko Street 2, 625002, Tyumen
e-mail: fizgeo@yandex.ru

In the message the connection of the directions of the economic activities of population with characteristics of the landscape's structure of the regions is considered (on an example of the agricultural zone of the Tumen region).

Key words: landscape, landscape method. natural zone, settling of population, economic activities

**РАЙОНИРОВАНИЕ БАССЕЙНА ВОЛГИ ПО КРУПНОСТИ
РЕЧНЫХ НАНОСОВ
С ПРИМЕНЕНИЕМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА**

А.Ф. Гилязов

Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
e-mail: albert_liberty@mail.ru

Рассмотрена возможность использования кластерного анализа в целях районирования исследуемой территории по изучаемому признаку на примере бассейна р. Волга. В основу районирования положены два признака: географическая близость водосборов, выражаемая через значения широты и долготы геометрических центров водосборов; и крупность наносов, выражаемая через медианный диаметр. Подобный подход объединяет в единый кластер (район) территориально близкие водосборы с относительно однородным по крупности составом речных наносов.

Ключевые слова: кластерный анализ, районирование, крупность речных наносов, бассейн Волги.

Изучение крупности речных наносов чаще всего сводится к тому, что в исследованиях рассматривается влияние различных факторов на размерность частиц на примере одной реки. В подобных случаях отсутствует задача картографирования пространственного изменения крупности наносов. Однако такая задача может ставиться при изучении исследуемого явления на более обширной территории. Вообще стоит отметить, что крупность речных наносов обуславливает слияние множества факторов. Значение этих факторов неодинаково: в разных природно-антропогенных условиях одни являются главными, определяющими основные черты гранулометрического облика речных наносов, другие же создают более тонкие вариации этих основных черт [3]. Совокупность всех этих факторов так или иначе оказывает влияние на крупность речных наносов. В территориально близких бассейнах могут транспортироваться и аккумулироваться разнообразные по крупности наносы из-за различий природно-антропогенных условий их формирования. При пространственном анализе подобных явлений сложно обнаружить сколько-нибудь значимые закономерности. Тем самым возникает необходимость в генерализации анализируемого явления. Эта задача может быть решена при помощи математико-

статистических методов, в частности с применением кластерного анализа.

Основной целью в кластерном анализе является выделение сравнительно небольшого числа групп объектов, как можно более схожих между собой внутри группы, и как можно более отличающихся в разных группах. Этот вид анализа широко используется в информационных системах при решении задач классификации и обнаружения закономерностей в данных. Существует несколько подходов к решению задачи кластерного анализа [1]. В настоящей работе кластерный анализ реализован с применением метода *k*-средних (*k*-means).

В методе *k*-средних для каждой группы определяется вектор средних значений показателей, интерпретируемый как «центр тяжести» группы. В алгоритме этого метода группировочное решение формируется динамически из некоторой исходной группировки путем поэтапного перераспределения объектов в группы с ближайшими центрами тяжести. Это перераспределение идет до получения устойчивого разделения [1]. Метод *k*-средних имеет ряд достоинств и недостатков. К первым можно отнести возможность обработки больших статистических совокупностей, а также простоту и скорость алгоритма; ко вторым – необходимость знания количества кластеров. Однако этот недостаток можно обойти с помощью другого метода кластерного анализа – агломеративного метода иерархического подхода.

В качестве исследуемой территории рассматривается бассейн р. Волга. Сведения о гранулометрическом составе речных наносов были собраны по данным «Государственного водного кадастра СССР. Основные гидрологические характеристики» и «Ресурсов поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики». В них данные о гранулометрическом составе наносов представлены в различные фазы водного режима (межень, летне-осенние паводки, а так же подъем, пик и спад половодья) тремя характерными составами – крупный, средний и мелкий, определяемые визуально по интегральным кривым гранулометрического состава наносов [3]. В работе анализировался средний характерный состав наносов. Собранные данные ограничиваются 1975 г.

В настоящей работе крупность наносов выражается медианным диаметром (*Md*). Определение медианного диаметра производилось по формуле кватилей Бернштейна [2]:

$$Md = x_i + k \left(\frac{N_p - \sum f_{i-1}}{f_i} \right), \quad (1)$$

где Md – величина искомого показателя, x_i – нижняя граница интервала, содержащего x_p , k – размер интервала, N_p – 50%, $\sum f_{i-1}$ – суммарная частота ниже интервала, содержащего x_p , f_i – частота интервала, содержащего x_p .

В анализ были положены данные о гранулометрическом составе наносов средних рек, площадь водосбора которых варьируется в пределах 2 000 – 50 000 км², и режим которой формируется под влиянием зональных факторов. Из всех постов, на которых велись наблюдения за гранулометрическим составом наносов, этому критерию соответствуют 112 из них. В основу районирования положены два признака: географическая близость водосборов, выражаемая через значения широты и долготы геометрических центров водосборов; и крупность наносов, выражаемая через медианный диаметр. В силу того, что величины этих параметров различны, – возникает необходимость в их нормировании. В нашем случае, максимум каждого параметра принимался за 1, а минимальное значение – за 0. Поскольку географическая близость выражается двумя параметрами, а крупность наносов только одним, то с учетом математического аппарата метода k-средних, второй признак нормирован от 0 до $\sqrt{2}$.

Основные внутригрупповые статистические характеристики крупности взвешенных наносов в подъем половодья и донных отложений в межень, мм

Взвешенные наносы							Донные отложения						
№	Кол-во постов	Avg	Md	Max	Min	Max-Min	№	Кол-во постов	Avg	Md	Max	Min	Max-Min
1	6	0,011	0,008	0,019	0,006	0,013	1	13	0,504	0,282	3,155	0,033	3,122
2	12	0,010	0,009	0,019	0,008	0,012	2	11	0,783	0,380	5,278	0,158	5,120
3	17	0,011	0,010	0,018	0,008	0,010	3	13	0,881	0,419	6,131	0,177	5,954
4	8	0,014	0,013	0,024	0,009	0,016	4	12	0,739	0,506	2,759	0,152	2,608
5	13	0,015	0,016	0,021	0,009	0,012	5	14	0,565	0,562	1,260	0,087	1,174
6	6	0,036	0,032	0,049	0,024	0,025	6	11	1,97	0,570	10,42	0,064	10,36
7	8	0,033	0,033	0,047	0,022	0,025	7	2	5,702	5,702	8,251	3,154	5,097
							8	2	42,03	42,03	52,92	31,13	21,79

Avg – среднее по группе, Md – медиана по группе, Max – максимальное значение по группе, Min – минимальное значение по группе, Max-Min – разброс в группе.

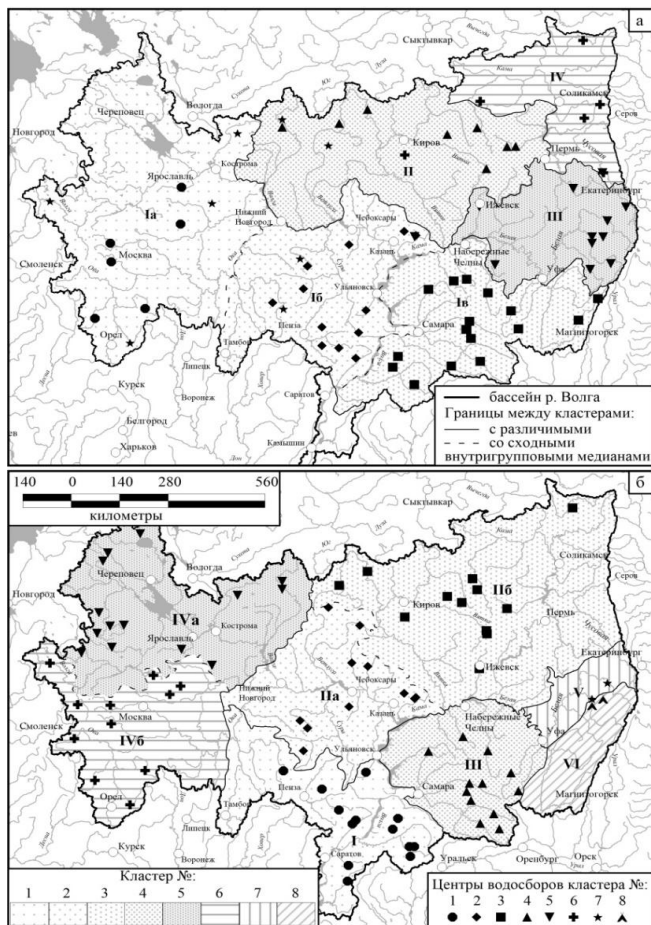
Районирование бассейна р. Волга производилось как по крупности взвешенных наносов, так и по крупности донных отложений. Основная масса взвешенных наносов проходит в половодный фазу водного режима, поэтому и районирование необходимо осуществлять по данным за этот период (подъем половодья). На карте районирования взвешенных наносов в подъем половодья выделяются 6 областей (рис. 1а). Границы между ними здесь и на карте районирования крупности донных отложений в межень проводились по водораздельным линиям, долинам крупных рек, и в исключительных случаях – поперек речным долинам. Следует отметить, что в работе увеличение нумерации выделенных кластеров происходит по мере укрупнения речных наносов внутри этих групп.

Крупность наносов в первых трех кластерах (рис. 1а, табл. 1) изменяется незначительно, а их географическая близость друг к другу может служить основанием объединения этих областей. Эти группы охватывают всю южную часть бассейна Волги и его северо-западную часть. Район 4 располагается севернее, охватывая большую часть Волжско-Камского междуречья, а крупность наносов здесь несколько выше, чем в ранее названных областях. В самой восточной части бассейна выделяется 5 кластер с крупностью наносов 0,016 мм; а на северо-востоке – 6 кластер, наносы здесь в два раза крупнее. Эти районы приурочены к Уральским горам. Кластер 7 сложно выделить в отдельный район, поскольку водосборы этого кластера распространены в западной половине бассейна Волги. В этот кластер были объединены все водосборы, крупность наносов в которых несколько выше, чем в смежных водосборах.

Изучение состава донных наносов, выполняемое обычно в межень, обеспечивает получение такой картины распределения ареалов донных отложений и наносов разной крупности, которая интегрирует условия прохождения руслоформирующих расходов в предшествующий многоводный период гидрологического года [5]. Исходя из этого, карта районирования крупности донных отложений строилась по данным за меженный период. Особенности руслообразующих наносов являются региональными, т.е. отличаются в регионах с различными геолого-геоморфологическими и физико-географическими условиями и гидрологическим режимом рек [6].

В южной части бассейна выделяется область с наименьшей крупностью наносов (рис., табл.). В северной части бассейна выделяется кластер 2, а к востоку от него кластер 3; крупность наносов в них различается незначительно, и это является основанием их слияния в единый район. Область 4 расположена к западу от Уральских гор между перечисленными ранее кластерами; крупность наносов в этой области равна примерно 0,5 мм. Кластеры 5 и 6 располагаются в западной части бассейна Волги. Эти кластеры территориально близки, а их

внутригрупповые медианы практически равны (0,562 и 0,572 мм); тем самым можно объединить эти группы в одну область. Самые крупные донные отложения представлены на юго-востоке бассейна в 7 и 8 кластерах, и приурочены к Уральским горам.



Карта районирования бассейна Волги по крупности: а) взвешенных наносов в подъем половодья; б) донных отложений в межень.

Номера кластеров на карте соответствуют номерам в таблице 1. Римскими цифрами с буквенными индексами показана возможная группировка кластеров в более крупные территориальные единицы

Суммируя изложенное, можно отметить, что кластерный анализ, в частности метод *k*-средних, является весьма эффективным инструментом районирования. Использование при районировании двух признаков – географической близости водосборов и крупности речных наносов – позволяет объединять в один кластер территориально близкие водосборы с относительно однородным по крупности материалом. На картах районирования читается влияние природной зональности и орографического фактора. Зональный фактор проявляется в постепенном уменьшении крупности наносов с переходом от лесных к безлесным зонам [4]. Кроме того, следует отметить, что наиболее крупные наносы формируются в горных кластерах.

Библиографический список

1. *Бериков В.С., Лбов Г.С.* Современные тенденции в кластерном анализе // Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы». 2008. 26 с.
2. *Бутаков Г.П., Дедков А. П.* Аналитическое изучение крупно-обломочного материала. Казань: Изд-во Казанск. Ун-та, 1971. 81 с.
3. *Гилязов А.Ф.* Влияние природно-антропогенных факторов на крупность речных наносов рек Волжско-Камского бассейна // Материалы X семинара молодых ученых ВУЗов, объединяемых советом по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Белгород, 2014. С. 30-37.
4. *Дедков А.П., Гусаров А.В., Мозжерин В.В.* Две системы эрозии в речных бассейнах равнин Земли и их взаимная трансформация (часть II) // Геоморфология. 2008. № 4. С. 17-28.
5. *Чалов Р.С.* Русловедение: теория, география, практика. Том 1. Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. М.: Изд-во ЛКИ. 2008. 608 с.
6. *Чернов А.В.* Влияние геолого-геоморфологических условий на формирование и распределение руслообразующих наносов на реках Восточной Европы // Геоморфология. 2010. № 2. С. 115-120.

ZONING VOLGA BASIN BY SIZE OF RIVER SEDIMENTS USING CLUSTER ANALYSIS

A.F. Gilyazov

Kazan Federal University

Kremlyovskaya street, 18, 420008, Kazan, Russia

e-mail: albert_liberty@mail.ru

Using of cluster analysis for zoning of investigated area (Volga basin as an example) is considered. The zoning was based on the two criteria: the geographical proximity of water catchment, expressed by latitude and longitude of the geometric center of watersheds; and size of sediment, expressed by median diameter. This approach let to merge in a single cluster (district) geographically close catchments with a relatively homogeneous particle size composition of river sediments.

Key words: cluster analysis, zoning, size of river sediments, Volga basin.

УДК 551.438.5

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОВРАГОВ НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТИИ

И.И. Григорьев¹, И.И. Рысин²

¹Удмуртский государственный университет

426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1

e-mail: ivanrig@yandex.ru

²Казанский (Приволжский) Федеральный университет

420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

e-mail: rysin.iwan@yandex.ru

В сообщении рассматривается распространение техногенных оврагов на территории Удмуртии. Приводится генетическая типизация техногенных оврагов и их морфолого-морфометрические характеристики.

Ключевые слова: техногенный овраг, морфометрия, элементарный бассейн, густота, плотность.

В связи с постоянно увеличивающимся числом техногенных оврагов, все чаще поражающих места жизнедеятельности человека, возникла необходимость в их исследовании на территории Удмуртии.

Основной задачей на предварительном этапе исследования стало решение проблемы выделения техногенных оврагов из всего многообразия подобных эрозионных форм. Овраги классифицируются по многочисленным признакам: по происхождению, по положению в рельефе, скорости роста, активности, по форме в плане и т.д. Наиболее

простым и научно обоснованным является деление всех оврагов по происхождению на естественные и антропогенные.

Антропогенные овраги целесообразно разделить на две большие группы: сельскохозяйственные (мы предлагаем называть их *агрогенными*) и *техногенные* [1]. Для этих групп оврагов наблюдается принципиальное различие в характере воздействия деятельности человека на природные ландшафты. Так, например, сельскохозяйственные работы обычно затрагивают обширную площадь и имеют больше косвенное воздействие на появление и развитие оврагов, в то время как техногенные овраги появляются чаще всего в результате каких-то локальных промышленных работ (выемка грунта, сток промышленных вод и т.п.), которые напрямую изменяют и рельеф поверхности и характеристики стока.

Среди техногенных оврагов лучше выделить четыре типа – «придорожные», «промышленно-стоковые», «селитебные» и «карьерные». Здесь необходимо сразу отметить, что возникают они только в случае игнорирования рельефа при проектировании и строительстве промышленных и гражданских объектов и коммуникаций, при систематическом нарушении правил и условий их эксплуатации.

Придорожные овраги относятся к техногенным, поскольку при строительстве как шоссе, так и грунтовых дорог используется большое количество различной техники, а также перемещаются огромные объемы грунта и других строительных материалов. Следствием вышеперечисленных мероприятий является техногенное изменение рельефа и, следовательно, водосборов. Происходит перераспределение стока во вновь образованных водосборных бассейнах и появление эрозионных форм. Необходимо отметить, что придорожные овраги, в свою очередь, можно разделить на 2 подтипа - «кюветные», расположенные вдоль дорог и «дюкерные» (овраги переходов), расположенные под некоторым углом к дороге.

Промыленно-стоковые овраги имеют меньшее распространение. Связано это с более локальным распространением строительства объектов, имеющих сток промышленных вод. Для образования промышленно-стоковых техногенных оврагов необходимо нарушение правил выпуска промышленных вод с территории объекта и игнорирование рельефа окружающей поверхности. Возникают они вследствие прямого воздействия сточных вод на имеющиеся понижения в рельефе. Образование их приурочено к промышленным участкам, расположенным вне жилой застройки, но внутри крупных населенных пунктов или агломераций. Помимо этого, в качестве примера можно привести

участки по добыче нефти, строительные площадки, места прорывов различных трубопроводов и т.п.

Селитебные овраги возникают и развиваются на территориях населенных пунктов, предназначенных для размещения жилой, общественной и рекреационной застройки. Промышленные предприятия, имеющие санитарно-защитные зоны, выводятся из состава селитебных территорий. Селитебные территории в среднем занимают 50-60% территории города и 70-80% территории сельского поселения. Данный тип подразделяется нами на 2 подтипа – «руральные» (от лат. Ruralis – сельский, деревенский), развивающиеся на территории сельских населенных пунктов и «урбаногенные», порождаемые хозяйственной деятельностью на территории городских населенных пунктов и создающие для него определенную угрозу.

Карьерные овраги на территории Удмуртии встречаются нечасто. Чаще всего они имеют небольшие размеры, поскольку развиваются в условиях недостаточного поверхностного стока, и небольшой интервал развития, что связано либо с дальнейшей разработкой карьера, либо с рекультивационными работами.

Пространственный анализ какого-либо природного явления подразумевает собой обязательный выбор операционной территориальной единицы (ОТЕ). При структурно-функциональном анализе природной среды, в том числе и эрозионно-аккумулятивного процесса, бассейновый подход считается наиболее приемлемым при выборе ОТЕ.

Элементарные бассейны выделялись И.И. Рысиным по топографическим картам 1:100000 масштаба. Всего было выделено 1285 бассейнов, преимущественно 2, реже 1 и 3 порядков средней площадью около 34 кв. км [2]. В большинстве элементарных бассейнов проявляются эрозионные процессы, в том числе и наблюдаемая нами овражная эрозия.

Поскольку на АФС отчетливо проявляются и безошибочно дешифрируются различные эрозионные формы, то они часто используются для проведения всевозможных морфометрических работ. В нашем случае, когда не на всю исследуемую территорию имелись одновременно АФС и крупномасштабные топографические планы, пришлось совмещать дешифрирование по всем имеющимся источникам. Основным дешифровочным признаком техногенных оврагов в нашем случае, чаще всего, являлось местоположение оврага относительно дорог, промышленных объектов, населенных пунктов и т.п. Нами было выделено и проанализировано 459 оврагов 3-х типов – 224 природо-рожных, 54 промышленно-стоковых и 181 селитебных. Часть выделен-

ных оврагов для подтверждения их происхождения обследовалась непосредственно в полевых условиях. Карты густоты и плотности техногенных оврагов Удмуртии построены на основе данных, собранных с фотопланов масштаба 1:10000 1985-1995 г.г. залета (рис.1).

Густота техногенных оврагов в республике относительно невысока (в среднем - 2,0 м/км²). На большей части территории Удмуртии техногенные овраги отсутствуют. Минимальные значения (1-10 м/км²) зафиксированы в северо-восточных и западных районах Удмуртии. Наиболее высокие значения густоты (более 20 м/км²) характерны для юго-восточных и северо-западных районов. Максимального значения (57,7 м/км²) густота техногенных оврагов достигает в одном из бассейнов на территории Юкаменского района УР. По остальной территории республики густота техногенных оврагов распределяется относительно равномерно, с отдельными экстремальными показателями более 20 м/км².

Плотность техногенных оврагов в республике также в целом не высокая (в среднем – 0,01 ед./км²). Минимальные значения (до 0,05 ед./км²) присутствуют в северо-восточных и центральных и западных районах Удмуртии. Наиболее высокие значения плотности (более 0,1 ед./км²) характерны для юго-восточных, юго-западных и северо-западных районов. Максимальное значение плотности техногенных оврагов – 0,29 ед./км² – зафиксировано в одном из бассейнов на территории Алнашского района УР, где на 20,5 кв.км площади элементарного бассейна, приходится 6 оврагов. По остальной территории республики плотность техногенных оврагов распределяется относительно равномерно, с отдельными экстремальными показателями более 0,20 ед./км².

При сравнении карт густоты и плотности техногенных оврагов выявляется их сходство, о чем свидетельствует полученный коэффициент корреляции ($r=0,79$). Связь между показателями прямолинейна, довольно высокий коэффициент корреляции показывает, что общая длина оврагов связана с количеством вершин в элементарном бассейне. Поскольку техногенные овраги большей частью довольно короткие, то, несмотря на их большое количество в пределах бассейна, показатель густоты, в отличие от показателя плотности, будет значительно ниже. Так, например, густота техногенных оврагов в пределах одного из бассейнов в Вавожском районе УР составляет почти 25 м/км², что является одним из самых больших значений по республике. Но плотность оврагов в данном бассейне составила всего 0,04 ед./км². Связано это с тем, что там всего 2 оврага на 56 км², но их длина вместе превышает 1400 м. И подобных примеров можно привести несколько

Придорожных оврагов среди техногенных на территории Удмуртии больше всего. Средний показатель густоты их также наибольший по всем элементарным бассейнам – 1,1 м/км². Но среди заовраженных бассейнов – 8,4 м/км², что несколько ниже показателя промышленно-стоковых оврагов. Распределены овраги данного типа по территории Удмуртии относительно равномерно, поскольку сеть дорог охватывает почти все районы республики. В качестве исключения можно отметить северо-восточные районы и крайний север республики – наименее обжитые и максимально залесенные.

Селитебные овраги имеют средний показатель густоты по Удмуртии несколько ниже – 0,7 м/км², а среди заовраженных бассейнов – 7,0 м/км². Длина оврагов данного типа в среднем выше. Встречаются они на территории Удмуртии повсеместно, но особенно выделяются районы старого земледельческого освоения с большим количеством населенных пунктов – Юкаменский район на северо-западе, юг Селтинского и Завьяловский районы в центральной части, почти все южные районы.

Средний показатель густоты промышленно-стоковых оврагов по всей исследуемой территории ниже остальных типов – 0,2 м/км². По заовраженным бассейнам густота возрастает до 8,9 м/км². Связано это с небольшим количеством элементарных бассейнов, в которых присутствуют овраги данного типа, меньшей длиной самих оврагов и концентрацией их на относительно небольших участках. Встречаются данные овраги по всей исследуемой территории, но резко выделяется правобережье р. Кама в Каракулинском и Сарапульском районах (нефтедобыча и связанные с ней производственные площадки) и окрестности г. Ижевска (промышленные предприятия).

Карты густоты и плотности техногенных оврагов (и их типов) показывают их локальное распространение на территории Удмуртии. Максимальных значений густота и плотность техногенных оврагов достигают в северо-западных и юго-восточных районах, активно заселенных и осваиваемых с XVII-XVIII веков. На большей части УР техногенные овраги встречаются относительно редко с отдельными повышенными показателями густоты и плотности. Таким образом, подтверждается а зональный характер распространения техногенных оврагов и их зависимость от хозяйственной деятельности человека.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (проект № 15-17-2006).

Библиографический список

1. *Григорьев И.И.* Современное техногенное оврагообразование на территории Удмуртии. Автореф. дис. канд. геогр. наук. Казань, 2015. 22 с.
2. *Рысин И.И.* Овражная эрозия в Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удмурт. ун-та, 1998. 274 с.

DISTRIBUTION OF TECHNOGENIC RAVINES IN UDMURTIA

I.I. Grigor'ev, I.I. Rysin
Udmurt State University
Universitetskaya street 1, 426034, Izhevsk, Russia
e-mail: ivanrig@yandex.ru

In the message a distribution technogenic ravines in Udmurtia is considered. Genetic typing of technogenic ravines and morphological and morphometric characteristics are resulted.

Key words: technogenic ravine, elementary catchment, morphometry, density.

УДК 911.52:502 (470.54)

ЛАНДШАФТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ГРАНИЦ ПРИРОДНОГО ПАРКА «БАЖОВСКИЕ МЕСТА»

О. Ю. Гурьевских, Н.В. Скок, О.В. Янцер
Уральский государственный педагогический университет
620017, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, 26
e-mail: gurevskikho@mail.ru, ksenia_yantser@bk.ru

Работа посвящена практической реализации ландшафтного принципа при обосновании границ природных парков. Исследована специфика природных парков с позиций системного и функционального подходов. Рассмотрена методика использования результатов среднемасштабного ландшафтного картографирования для рациональной организации природных парков за счет научного обоснования границ, расширения и функционального зонирования территории. Приведен пример апробации методики на территории Свердловской области для природного парка «Бажовские места» посредством инвентаризационного и оценочного исследования с использованием среднемасштабной ландшафтной карты.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, природный парк, ландшафтное картографирование.

Одним из направлений развития региональных систем особо охраняемых природных территорий (ООПТ) служит оптимизация дей-

ствующих крупноплощадных полифункциональных объектов за счет рациональной организации их территории, в том числе путем увеличения площади до научно-обоснованных значений. Такой путь развития имеет наибольшую актуальность для «староосвоенных» регионов, к которым можно отнести Свердловскую область в пределах которой функционирует 4 природных парка: «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места» и «Малый Исток».

Природный парк «Бажовские места» создан 22 марта 2007 года на юге Свердловской области в пределах Сысертского района на площади 37839 га. Территория парка уникальна – здесь расположены природные и историко-культурные объекты, описанные в сказах П.П. Бажова: озеро «Тальков камень», скалы «Марков камень», развалины старинного железоделательного завода, хрустальные копи, старинные карьеры по добыче железной руды и др. Важнейшей организационной задачей парка на современном этапе служит обустройство территории с максимально бесконфликтной пространственно-дифференцированной структурой, обеспечивающей эффективное выполнение природоохранных и рекреационных функций и включение парка в социально-экономическую структуру региона.

Принципы построения сети природных парков на территории Российской Федерации и критерии отбора территорий для их организации определены в научной литературе и в нормативных документах. Территории, выделяемые в качестве природных парков, должны удовлетворять следующим основным требованиям: 1) иметь высокий рекреационный и познавательный потенциал; 2) отличаться ландшафтным и биологическим разнообразием с сочетанием в границах ареала эталонных и уникальных объектов; 3) соответствовать визуальным ландшафтным рубежам и обладать экологической автономностью 4) иметь крупные площади, пригодные и достаточные для организации природных парков, компактную конфигурацию и плавные границы; 5) обладать относительной сохранностью природных комплексов; 6) иметь территориальную совместимость с системой землепользования и соответствие административно-хозяйственному делению; 7) отличаться благоприятностью условий транспортной доступности; 8) располагаться вне зон прямого воздействия потенциальных источников техногенного загрязнения [2, 3].

В соответствии с современными требованиями и по результатам комплексного изучения территории природного парка «Бажовские места» и сопредельных территорий обоснована необходимость расши-

рения его площади за счет присоединения участка, расположенного к югу от границ основной территории. Суммарная площадь природного парка с учетом присоединяемого участка (22879 га) составит в этом случае 61287,83 га, что оптимально для функционирования и отражения природных черт региона.

Одним из показателей достаточности количества и площади ООПТ служит «индекс заповедности» – доля площади охраняемых территорий от общей площади ландшафтной или административной единицы. Оптимальные величины индекса заповедности, рекомендуемые разными авторами, колеблются в широких пределах – от 3-4% до 30-40%. На территории Свердловской области индекс заповедности имеет значения от 0 до 39,2% в разных природных комплексах [1]. Ландшафты природного парка «Бажовские места» имеют невысокие значения от 0,9 до 5,8%. Это служит основанием для увеличения особо охраняемой территории с целью более полного отображения особенностей региона.

Результаты изучения сопредельных территорий, расположенных к югу от парка «Бажовские места» позволяют проектировать компактный контур, который проходит до границы Свердловской и Челябинской областей. Современный характер землепользования необходимо учитывать исходя из долгосрочной перспективы. Территория этого участка *совместима с системой природо-землепользования и соответствует административно-хозяйственному делению*, располагаясь целиком в пределах одного территориального образования – Сысертского ГО Свердловской области. Число собственников и административных единиц, попадающих при этом в выделяемые границы минимальны, что исключает конфликтные ситуации в управлении природным парком.

Ландшафтное обоснование проектируемых границ природного парка «Бажовские места» выполнено на основе анализа результатов ландшафтного картографирования, в ходе которого изучалась морфологическая структура ландшафтов, анализировались границы внутриландшафтных единиц, а затем внешние рубежи планируемого объекта максимально приближались к природным. Ландшафтное разнообразие территории проектируемого участка определялось по результатам среднемасштабного ландшафтного картографирования, выполненного авторами для территории Свердловской области (масштаб 1:500 000) и для действующей территории природного парка «Бажовские места» (масштаб 1:250 000) картографическим методом посредством приемов

визуального и картометрического анализа. В итоге работы мы пришли к следующим выводам:

– Территория участка, рекомендуемого к присоединению, включает типичные природные комплексы, имеющие наибольшее распространение и служащие яркими образцами ландшафтной структуры региона. Природные комплексы рассматриваемой территории, объединенные в 3 класса, 3 подкласса, 3 рода и 5 видов ландшафтов; по генезису, степени и направлению антропогенного преобразования сгруппированы в 3 типа, 3 класса, 12 групп и 23 рода. Сложные сочетания природных и антропогенных факторов обусловили формирование разнообразных природно-антропогенных образований.

– Интенсивного промышленного и селитебного использования территории не выявлено. В пределах исследованной территории населенных пунктов нет. Преобладают производные комплексы, меньшая площадь приходится на условно-коренные; ограниченное распространение имеют антропогенные комплексы. Доля средне и сильно измененных производных и антропогенных комплексов составляет 55,8%. Наибольшим распространением пользуются лесохозяйственные модификации и производные от них – вторичные леса, мелколесья и редколесья, состоящие преимущественно из вторичных пород, возобновляющихся после рубки.

– Величина антропогенной трансформации ландшафтов в пределах территории равномерна и сопоставима. Самой низкой степенью трансформации отличаются слабо освоенные интразональные ландшафты переувлажненных равнин с болотными комплексами и равнинные виды ландшафтов, занимающие приграничное положение.

– В пределах проектируемого участка расположены ООПТ областного значения: один памятник природы Камень «Соколиный», один генетический резерват лесообразующих пород.

– Биологическое разнообразие участка характеризуется наличием типичных и уникальных видов. Здесь отмечены узкоареальные эндемики, редкие и исчезающие виды растений и животных, занесенные в Красную книгу Свердловской области и Красную книгу Российской Федерации (14 видов позвоночных животных, 4 вида насекомых, 14 видов растений).

– Современные границы природного парка не соответствуют визуальным ландшафтными рубежам и не обладают экологической автономностью: границы установлены прямолинейно и совпадают с границами лесоустроительных кварталов, целостность природных комплек-

сов нарушена. Северные части хребтов Березовый увал, Веселый увал расположены в пределах охраняемой территории, а их южные отроги – за ее границей. Сысертский генетический резерват лесообразующих пород также входит в пределы парка частично.

– Расширение территории природного парка за счет присоединения южного участка позволит обеспечить большую экологическую автономность природных комплексов. Нарушение ландшафтной целостности снизит эффективность природоохранной деятельности объекта, поскольку естественный ход природных процессов можно будет поддержать лишь на той части геосистемы, которая войдет в границы охраняемой территории и на которую будет распространяться соответствующий режим.

– Территория проектируемого участка характеризуется рекреационной пригодностью для развития регулируемого туризма и отдыха. Рекреационное значение территории определяется природными и историко-культурными достопримечательностями, наличие которых позволит расширить тематику познавательных маршрутов и привлечь посетителей. Расширение площади территории позволяет осуществить отток потока посетителей и антропогенной нагрузки с традиционных объектов, связанных с творчеством П.П. Бажова, на сопредельные территории, к которым относится участок, выделяемый для присоединения к природному парку [4, 5].

– Территория Парка и участка, планируемого к присоединению, находится в пределах зоны слабого и очень слабого влияния в радиусе общего действия основных источников загрязнения. Косвенное техногенное воздействие (химическое, электромагнитное, шумовое, радиационное) не отражается на природных комплексах и объектах. На территории не наблюдается последствий долговременных скрытых форм воздействия: деградация, упрощение и др.

Результаты проведенного комплексного ландшафтно-оценочного исследования территории позволяют сделать заключение о необходимости расширения границ и увеличения площади природного парка «Бажовские места» до южной границы Свердловской области. Это обеспечит: 1) повышение географической репрезентативности системы ООПТ Свердловской области при организации и резервировании присоединенной территории; 2) увеличение эффективности деятельности природного парка «Бажовские места».

Однако, оптимизация природоохранной деятельности в «новых» границах предполагает выполнение научно-исследовательских работ по следующим направлениям:

- инвентаризационные отраслевые и комплексные исследования с целью установления и детальной характеристики природных компонентов и результатом которых служат базы данных, картографические материалы, составленные с использованием ГИС-технологий и монографические описания;

- функциональное зонирование – научно-обоснованное разделение территории на участки различного режима функционирования и охраны посредством детального исследования – и разработку схем развития, системы мероприятий и планов охраны природы для разных функциональных зон. В зависимости от вида функциональной зоны необходимо разграничить интенсивность природоохранных мероприятий.

- определение величины рекреационной емкости, выражающейся в максимальном количестве посетителей на единицу площади, которые могут находиться на определенной территории в течение времени, предусмотренного режимом парка, без нанесения ей ущерба. Емкость определяет планировочную структуру территории, густоту и расположение дорожно-тропиночной сети, пропускную способность различных участков (однодневную, сезонную, годовую), вместимость учреждений обслуживания;

- изучение и оценку антропогенных факторов, установление антропогенной дифференциации территории, прогнозирование развития антропогенных модификаций в сравнении с фоновыми показателями по региону и на смежных территориях;

- изучение состояния биосистем в зависимости от воздействия антропогенных факторов: выделение и картирование глухариных токов; водоемов, заселенных бобрами, учет весенне-летней динамики в период гнездования боровой дичи и местах сосредоточения молодняка диких охотничьих животных;

- сравнительный анализ экологического состояния территории природного парка и сопредельных территорий на основе частных и интегральных оценок;

- выявление существующих конфликтных ситуаций и узловых точек охраны природы, обусловленных как природными, так и антропогенными факторами.

Необходимость расширения площади парка определяется также современными Концепциями развития системы ООПТ России и Свердловской области, предполагающими долгосрочное обеспечение сохранности природного и историко-культурного наследия, сохранение ландшафтного и биологического разнообразия и обеспечение географической репрезентативности регионов.

Библиографический список

1. *Гурьевских О.Ю.* Ландшафтные основы формирования системы особо охраняемых природных территорий Свердловской области: Автореф. дис. канд. геогр. наук. Москва, 1999. 17 с.

2. *Как создать национальный парк / В. Л. Попов, Ю. В. Добрушин, Н. В. Максаковский.* М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2001. 23 с.

3. *Максаковский Н.В.* Принципы выбора территорий для парков в урбанизированных районах России: (на примере Московского столичного региона): Дис. ... канд. геогр. наук. М., 1996. 293 с.

4. *Янцер О.В., Санатин С.П.* Природный парк «Бажовские места» в системе экологического туризма Свердловской области: проблемы и пути развития // Формирование и развитие биосферного хозяйства: материалы IV междунар. научн.-прак. конф. Иркутск, 9-11 октября 2014. Иркутск: Издательство «Оттиск», 2014. С. 18-23

5. *Янцер О.В.* Рекреационные ресурсы природного парка «Бажовские места» как основа развития экологического туризма // Materiały X Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Nauka: teoria i praktyka - 2014» Volume 6. Geografia i geologia.: Przemysł.Nauka i studia - 112 str.W zbiorze trzymają się materiały X Międzynarodowej, с.77-84.

LANDSCAPE JUSTIFICATION BORDERS NATURAL PARK «BAZHOV PLACE»

O. J. Gurevskikh, N.V. Skok, O.V. Yantser

Ural State Pedagogical University

Astronauts prosp. 26, 620017, Ekaterinburg, Russia

e-mail: gurevskikho@mail.ru, ksenia_yantser@bk.ru

The work is dedicated to the practical implementation of the principle of the landscape in the justification of the boundaries of national parks. To investigate the specificity of natural parks from the point of system and functional approaches. The technique of using the results of medium-sized landscape mapping of the rational organization of nature parks by the scientific substantiation of borders, expansion and functional zoning. An example of testing methodology in the Sverdlovsk region for the natural park "Bazhov place" through the inventory and evaluation studies using mesoscale landscape map.

Key words: especially protected natural areas, natural park, landscape mapping.

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ЭРОЗИИ ПОЧВ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ПРОТИВОЭРОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ

В.Т. Демихов, М.В. Долганова
Брянский государственный университет
241036, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14
e-mail: dolganova0801@yandex.ru

В статье проведен анализ взаимосвязи между факторами эрозии почв, оценено влияние каждого фактора и нескольких одновременно на эрозионную устойчивость, что значимо для выявления в конкретных почвенно-геоморфологических и климатических условиях региона доминирующих факторов с целью их учета при создании оптимальной системы землепользования.

Ключевые слова: эрозия почв; эрозионная устойчивость земель; сопротивление почв размыву; эрозионно-опасные земли; смыв почвы.

Как известно, эрозия почв это природно-антропогенное явление, ядром которого является разрушение структуры почв, отрыв почвенных частиц, их транспорт и переотложение поверхностными потоками. В природно-антропогенной сущности эрозии почв и заключаются основные трудности исследования и оценки этого явления, поскольку природные и социальные процессы с одной стороны едины и взаимосвязаны, а с другой действуют по независимым законам, обладают часто несравнимыми по своему пространственно-временному масштабу скоростями и амплитудами изменчивости [3].

Анализ основных факторов смыва показал, что при однотипности рельефа эрозионная сила дождей является одним из ведущих факторов зональной дифференциации плоскостного смыва. В районах со сходными почвенно-климатическими условиями первостепенное значение приобретает рельеф, при однородном рельефе почвы их механический состав и генетическая принадлежность [5].

Эрозионная устойчивость пахотных земель определяется разными методами, нами использовано критериальное выражение эрозионной устойчивости, предложенное профессором Г. В. Бастраковым [1] и являющееся функцией определенного ряда переменных.

Критериальное выражение эрозионной устойчивости для случая пахотных земель в некоторой точке x элементарного водосбора в условиях плоскостной эрозии в допустимом приближении имеет вид:

$$P_x = R_x / \rho \times g \times h \times (\sin \alpha)^m \times S_y \times \lambda,$$

где R_x – сопротивление размыву почвы в данной точке (в ньютонах (Н));

$\rho \times g = 9810$ – произведение ускорения силы тяжести ($9,81 \text{ м/с}^2$) на плотность воды (1000 кг/м^3);

h – среднегодовой слой активного поверхностного стока, м;

α – крутизна склона в пределах данной точки, град.;

m – показатель степени при уклоне, зависящий от величины R ;

S_y – условная расчетная площадь водосбора выше точки x , м^2 ;

λ – коэффициент, учитывающий влияние экспозиции склона.

Эрозионная устойчивость, будучи безразмерной величиной, является функцией определенного ряда факторов отражающих соотношение двух сил, силы сопротивления почв и горных пород размыву и силы водного потока, которая определяет его эродирующую способность [1, 4].

Анализ взаимосвязи между факторами, влияние каждого фактора на конечный результат, изучение действия на величину эрозионной устойчивости нескольких факторов одновременно, дело трудное из-за исключительной сложности процесса. В связи с этим для оценки факторов эрозионной устойчивости использован дисперсионный анализ, как один из разновидностей факторного анализа, применяемых при математической обработке результатов исследований.

Исходным материалом для оценки стали таблицы значений эрозионной устойчивости пахотных земель, рассчитанные профессором Г.В. Бастраковым [1]. Дисперсионному анализу было подвержено влияние следующих факторов: сопротивление почвы размыву (R), длина прямой линии активного стока (L), крутизна склонов (α), среднегодовой слой активного поверхностного стока (h) и экспозиция склонов (λ).

Дисперсионный анализ позволил определить силу влияния рассматриваемых факторов на эрозионную устойчивость и оценить достоверность силы их влияния на результативную величину. Оценка факторов эрозионной устойчивости производилась методом двухфак-

торного дисперсионного анализа. В каждой серии моделей изменялись только значения двух факторов при постоянстве остальных [2-4].

При анализе фактора сопротивления размыву и других факторов ввиду большого количества значений результативного признака – эрозионной устойчивости, обрабатывались средние величины по экспозициям склонов. Влияние экспозиции на эрозионную устойчивость рассматривалось отдельно.

Сопоставление силы влияния фактора сопротивление почв размыву с силой влияния других факторов во всех случаях, кроме одного (фактор длины прямой линии активного стока) выявило ее доминирующее влияние на величину эрозионной устойчивости. Наблюдается лишь незначительное уменьшение силы влияния этого фактора по мере роста значений среднегодового слоя активного поверхностного стока, длины прямой линии активного стока и крутизны склона [4, 6].

Иначе выглядит соотношение силы влияния при сопоставлении сопротивления размыву с фактором длины прямой линии активного стока в условиях небольшой крутизны и малого слоя активного поверхностного стока фактор R (Н) преобладает над L (м), но уже при $\alpha=5^\circ$ и $h=0,42$ м сила влияния этих факторов выравнивается. На склонах большей крутизны при любом значении среднегодового слоя активного поверхностного стока преобладает фактор длины прямой линии активного стока.

Полученным фактам можно дать следующее объяснение:

– эрозионная устойчивость в анализируемых таблицах приведена на случай «чистого пара» и сопротивление почв размыву является результирующей силой способствующей ее увеличению, тогда как остальные сопоставляемые факторы являются одними из ряда переменных, характеризующих силу водного потока, которая способствует снижению эрозионной устойчивости;

– превышение силы влияния фактора L (м) над фактором сопротивления почв размыву можно объяснить усилением эродирующей силы водного потока по мере нарастания взаимодействия между факторами, ослабляющими эрозионную устойчивость пахотных земель.

Анализ роли крутизны склона и сопоставление силы ее влияния на величину эрозионной устойчивости при взаимодействии с другими факторами выявил следующие закономерности:

– фактор крутизны склона в диапазоне 2-10 градусов по силе влияния на эрозионную устойчивость уступает силе влияния факторов длины прямой линии активного стока, экспозиции склона и сопротив-

ления почв размыву, но превышает силу влияния среднегодового слоя активного поверхностного стока;

– усилению роли крутизны склона способствует рост среднегодового слоя активного поверхностного стока, увеличение длины прямой линии активного стока и в меньшей степени возрастание сопротивления почв размыву.

Наблюдаемые закономерности изменения роли крутизны склона в формировании величины эрозионной устойчивости в целом не противоречат общепринятым взглядам и количественно их подтверждают. Второстепенное значение анализируемого фактора можно объяснить относительно узким диапазоном крутизны, но пахотные склоны с крутизной более 10 градусов в землепользовании скорее исключение, чем правило. К тому же велика роль другого фактора – длины прямой линии активного стока, в которой суммируется влияние факторов рельефа.

Сопоставление влияния фактора длина прямой линии активного стока с другими факторами на величину эрозионной устойчивости выявило ведущее значение этого фактора, который уступает силе влияния экспозиции склона, но стоит в одном ряду с фактором сопротивления почв размыву.

Анализируемый фактор при незначительной крутизне склона (до 5°) и в условиях разного среднегодового слоя активного поверхностного стока уступает по силе влияния сопротивлению почв размыву, но уже при крутизне 5° и среднегодовом слое активного стока (h) 0,28 м выравняется, а при $\alpha=10^\circ$ и $h=0,54$ м превышает его. Таким образом, существенное совместное влияние на величину эрозионной устойчивости длина прямой линии активного поверхностного стока оказывает при взаимодействии со среднегодовым слоем стока и крутизной склонов, наименьшее при взаимодействии с сопротивлением почв размыву и экспозицией склона.

Интенсивность эрозионных процессов на территории Брянской области зависит от многих факторов, но главные из них – ливневые дожди и запасы воды в снеге на период снеготаяния, ибо они в первую очередь определяют возможность стока. Ливневый сток на территории области превышает сток, образующийся в результате снеготаяния [2, 6, 7].

Расчетной стоковой характеристикой предназначенной для определения эрозионной устойчивости земель в условиях плоскостной эрозии является интегральный показатель, объединяющий среднегодо-

вой сток от снеготаяния и среднегодовой слой ливневого стока в среднегодовой слой активного стока.

Сопоставление силы влияния фактора среднегодовой слой активного стока с другими факторами во всех случаях выявило его подчиненное значение. Наиболее существенно этот фактор проявляет свою силу при сопоставлении его влияния с крутизной склона. В этом случае проявляется наибольшая сила совместного влияния на величину эрозионной устойчивости, превышающая силу влияния только среднегодового слоя активного поверхностного стока вдвое. Слабым влиянием анализируемый фактор отличается при сопоставлении его с сопротивлением почв размыву и длиной прямой линии активного стока, во всех случаях совместное влияние превышает силу среднегодового слоя активного поверхностного стока.

Второстепенное значение фактора среднегодового слоя активного поверхностного стока по сравнению с геоморфологическими факторами объясняется зависимостью формирования его величины от условий рельефа. Вполне объяснимо слабое влияние анализируемого фактора при сравнении его с сопротивлением размыву, так как в формировании показателя h (м) включена только часть стока, не зависящая от почвенных условий [1, 4].

Результаты исследований, представленные в данной статье, помимо их теоретического значения имеют практическую направленность – выявление в конкретных почвенно-геоморфологических и климатических условиях доминирующих факторов с целью их учета при создании оптимальной системы землепользования.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №13-05-97521).

Библиографический список

1. *Бастраков Г.В.* Эрозионная устойчивость рельефа и противоэрозионная защита земель. Брянск: Изд-во БГПИ, 1994. 260 с.
2. *Бастраков Г.В., Демихов В. Т.* Анализ региональных факторов сопротивления пахотных почв размыву Европейской части России // Четырнадцатое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Уфа, 1999. С. 61.
3. *Демихов В.Т.* Оценка факторов эрозионной устойчивости пахотных склонов методом дисперсионного анализа // Одиннадцатое

пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Казань, 1996. С. 51.

4. *Демихов В.Т.* Эрозионные свойства почв пахотных земель некоторых территорий Европейской части России: дис. ... канд. сельхоз. наук. Брянск, 2001. 139 с.

5. *Демихов В.Т., Долганова М.В.* Гидрометеорологический фактор эрозии почв на территории Брянской области // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем: материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Балашов, 16–17 октября 2014 г.). Саратов: Саратовский источник, 2014. С. 43.

6. *Долганова М.В., Демихов В.Т.* Эрозионные свойства серых лесных почв Брянской области // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков: сборник материалов V Международной научно-практической конференции. Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2014. С. 44.

7. *Эрозионные свойства почв некоторых регионов РСФСР.* Брянск: Изд-во Брянского гос. ин-та, 1990. 123 с.

ASSESSMENT OF FACTORS OF THE EROSION OF SOILS FOR JUSTIFICATION OF ANTIEROSION STABILITY OF ARABLE LANDS

V. T. Demihov, M. V. Dolganova

Bryansk State University

Bezhitskaya street 14, 241036, Bryansk, Russia

e-mail: dolganova0801@yandex.ru

In article the analysis of interrelation between factors of an erosion of soils is carried out, influence of each factor and several at the same time on erosive stability that is significant for identification in specific soil and geomorphological and climatic conditions of the region of the dominating factors for the purpose of their account at creation of optimum system of land use is estimated.

Key words: erosion of soils; erosive stability of lands; resistance of soils to washout; erosive and dangerous lands; washout of the soil.

ЛАНДШАФТНЫЙ КАРТОГРАФО-ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ВОСТОЧНОГО КРЫЛА БОРЕАЛЬНОГО ЭКОТОНА РУССКОЙ РАВНИНЫ

О.П. Ермолаев

Казанский федеральный университет

420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18; e-mail: overmol@gmail.com

В докладе приводятся основные результаты среднемасштабного ландшафтного картографирования восточного крыла бореального экотона в пределах Республики Татарстан. Определены подходы к типизации ландшафтов. Впервые для данного региона приводятся результаты количественного анализа морфологической структуры, рисунка, выполненного средствами ГИС-технологий.

Ключевые слова: ландшафт, ГИС, картографирование, морфология, типы местности, рисунок ландшафта.

Ландшафт территории является неотъемлемой операционно-территориальной единицей при изучении геопространств различной размерности в географии, геологии, геоморфологии, экологии, охране окружающей среды. Несмотря на всю очевидную ценность ландшафтного подхода, большинство территорий России до настоящего времени не имеют среднемасштабных ландшафтных карт. Это же относится и к региону востока Русской равнины. В этой связи целью наших исследований являлось среднемасштабное ландшафтное картографирование и районирование территории в пределах Татарстана.

В изучаемом регионе Среднего Поволжья проходит зональная граница, разделяющая два биоклиматических пояса умеренных широт: бореальный (таежнолесной) и суббореальный (лесостепной и степной). По системе сформированных зональных границ исследуемая территория получила название "бореального экотона".

Ранее картографирование морфологической структуры ландшафтов на территорию Татарстана практически не проводилось. Между тем, для реализации экологического мониторинга, территориальных оценок и управления природопользованием необходимы сведения именно о морфологии ландшафтов в их классическом понимании: о фациях, урочищах, типах местностей. Наличие качественных тематических карт по отдельным геокомпонентам, практически полная неизученность морфологической структуры ландшафтов, а также накопленный количественный материал, скомпонованный в специализированную геоинформационную сис-

тому, позволил провести ландшафтный анализ территории. При этом необходимо было решить следующий круг задач: 1) создание ландшафтной карты республики в масштабе 1:200 000 и ее векторного аналога; 2) проведение количественного анализа морфологической структуры ландшафтов средствами ГИС-технологий.

Морфология ландшафтов Осуществленное средствами искусственных нейронных сетей комплексное районирование позволило выделить на территории РТ две ландшафтные зоны (бореальная умеренно-континентальная, суббореальная северная семигумидная), четыре подзоны (южно-таежная, подтаежная, широколиственная, типичная и южная лесостепная) и 31 ландшафтный район. В зависимости от условий рельефа районы отнесены либо к низменному, либо возвышенному высотно-ярусному классу ландшафтов. Граница между бореальной и суббореальной зоной проведена с учетом распределения в буферной полосе шириной 50 км ведущих климато-ландшафтных показателей. Так, значение радиационного индекса сухости, меняется от 0,95 до 1,2 при среднем значении 1,1. Сумма биологически активных температур лежит в интервале от 2086 - 2197°C при среднем значении 2142°C. Годовое количество осадков изменяется от 500 до 520 мм при среднем значении 510мм. Годовой радиационный баланс варьирует от 1474 мДж/м² до 1674 мДж/м² (в среднем - 1574 мДж/м²). Гидротермический коэффициент находится в полосе значений от 1,57 до 1,77 (среднее - 1,67).

Мы полагаем, что на региональном уровне генерализации в качестве наиболее оптимальной морфологической единицы картографирования и анализа должна выступать местность – переходная ступень от урочища к ландшафту. Она имеет четкую привязку геокомплекса к элементу рельефа, а также максимально отвечает принципу сомасштабности тех материалов, которые используются в качестве базовых при выделении природно-территориальных комплексов данного уровня генерализации. В созданной ландшафтной карте РТ (1:200 000) общее количество выделенных контуров составило 10 684. Такое большое количество выделов, сложность и разнообразие ландшафтного рисунка исследуемой территории требует проведения классификации геокомплексов по сходным признакам. Нами все таксономические единицы в ранге типа местности подразделены на классы типы и подтипы.

Типы местностей идентифицируются по их местоположению в рельефе, соответствуя той или иной морфогенетической группе рельефа. Всего выделено 11 типов местностей: 1) водораздельный; 2) водораздельные и верхние части склонов; 3) средние; 4) нижние части

склонов; 5) высокие (3-я и 4-я) террасы малых рек; 6) низкие (1-я и 2-я) террасы малых рек; 7) четвертая терраса крупных рек; 8) третья терраса крупных рек; 9) первая и вторая террасы крупных рек; 10) склоны террас крупных рек, 11) пойменный.

Разделение на подтипы местностей произведено по характеру почвенного покрова на уровне подтипов, а объединение в классы местностей - по генетическим типам четвертичных отложений (табл. 1). На исследуемой территории выделено семь классов, одиннадцать типов и двадцать подтипов. Всего по такому принципу классифицировано 238 однородных типов местностей.

Таблица 1.

Типизация морфологической структуры ландшафтов РТ (фрагмент)

Класс (генетические типы рыхлых отложений)	Тип (морфогенетические типы рельефа)	Подтип (почвенный покров)	Площадь, %
Делювиально-солифлюкционные	Водораздельный	Дерново-подзолистые	0,002
		Светло-серые лесные	0,001
		Серые лесные	0,013
		Темно-серые лесные	0,011
		Черноземы оподзоленные	0,001
		Черноземы выщелоченные	0,002
		Солодь лугово-болотная	0,002

Преобладающим типом местности в республике являются средние части склонов – 36,8%. Ландшафты нижних частей склонов составляют 24,4%, приводораздельные – 15%, террасовые типы местности – 10,7%, пойменные – 8,6%. (табл. 2). Меньше всего по занимаемой площади приходится на водораздельные местности – 4,2%. В структуре типов местности существуют некоторые различия по ландшафтным зонам. Так, в бореальной ландшафтной зоне площадь, занимаемая водоразделами, в 2 раза превышает площадь таких же типов местности суббореальной зоны. Наиболее вероятной причиной такого отличия является высокое горизонтальное расчленение, форма водоразделов и ступенчатый рельеф Бугульмино-Белебеевской возвышенности. В бореальной ландшафтной зоне преобладают светло-серые (43%), дерново-подзолистые (29%) и серые лесные почвы (10%). Черноземы и почвы, развивающиеся при условии избыточного увлажнения, развиты крайне слабо. В пределах этой ландшафтной зоны естественная растительность сильно сведена. Общая лесистость здесь со-

ставляет 17,4%. В морфологической структуре ландшафтов доминируют типы местности средних частей склонов - 35%; на нижние части склонов приходится 22,9%, водораздельный тип – 6,5%, пойменный – 10%. В спектре генетических типов четвертичных отложений выделяются аллювиальные (19%), элювиально-делювиальные (23%) и делювиально-солифлюкционные (55%), реже - эоловые отложения. Борельная ландшафтная зона подразделяется на южно-таежную 2,4% и подтаежную 97,5% ландшафтную подзону.

Таблица 2

Соотношение ландшафтов (по типам местности) в РТ

Тип местности	Площадь, %
Водораздельный	4,2
Приводораздельные части склонов	15,2
Средние части склонов	36,8
Нижние части склонов	24,4
Высокие террасы малых рек, третья и четвертая	0,6
Низкие террасы малых рек, первая и вторая	3,3
Четвертая терраса крупных рек	2,4
Третья терраса крупных рек	1,3
Первая и вторая террасы крупных рек	2,5
Склоны террас крупных рек	0,6
Пойменный	8,7

Суббореальная северная семигумидная ландшафтная зона делится на широколиственную (24%) и лесостепную (75,8%) подзоны. В этой ландшафтной зоне преобладают черноземы выщелоченные (28%) и серые лесные почвы (10%). В морфологической структуре также господствуют средние (37,1%) и нижние части склонов (24%); меньше всего приходится на водораздельные типы местности (3,5%). Среди типов четвертичных отложений преобладают аллювиальные, элювиально-делювиальные и делювиально-солифлюкционные - 17%, 39% и 40% соответственно.

Рисунок ландшафта Морфологические единицы разных порядков, образуя более или менее сложные территориальные сочетания, создают внутренний узор, или рисунок, ландшафта, который фиксируется на карте в виде многообразных комбинаций различных контуров. За внешним сходством морфологического рисунка часто скрываются принципиальные генетические и структурно-функциональные различия. Поэтому геометрический рисунок - это следствие его генезиса. Анализ ландшафтных рисунков располагает многими приемами исследования количественных особенностей формы ландшафтных контуров. Рассмотрим лишь самые

распространенные в ландшафтных исследованиях показатели К ним относятся показатели формы, эллиптичности, удлиненности.

Оценивая различные типы местности по этим показателям, можно отметить следующее. Так, пойменный тип местности ландшафтов республики характеризуются наименьшими значениями показателя формы, он изменяется в пределах от 0,319 до 0,018 при среднем значении 0,088. Пойменные комплексы характеризуются вытянутостью относительно формирующих их водотоков. Наибольшие значения показателя формы наблюдается у водоразделов. Водоразделы чаще представляют собой объекты округлой или слегка вытянутой формы, а значения показателя меняются от 0,406 до 0,053 (среднее - 0,259). Высокие значения показателя формы характерны для небольших по площади (0,5-0,6 км²) водораздельных типов местности Предволжья, междуречных пространств Казанки-Меши в Западном Предкамье, и Ст.Зай-Кичуй в Восточном Закамье. Низкие значения характерны как для больших (около 10 км²) водоразделов Ашит-Казанка, широкого водораздельного пространства Меша-Берсут-Шумбут в Западном Предкамье, так и для всего Предкамья в целом. Определяющую роль здесь играет генезис и условия расчленения рельефа. При небольшом вертикальном расчленении, низменном рельефе и слабо выраженной ярусности возвышенного рельефа наблюдаются большие по площади, вытянутой формы (часто дендритообразные за счет их размещения на поперечных междуречьях) водораздельные типы местности. И, наоборот, - там, где есть значительный перепад высот, четко выражены ступени поверхностей выравнивания, а истоки верхних звеньев гидросети подходят непосредственно к самим водоразделам, - формируются небольшие по площади, водораздельные типы местности округлой формы, дискретно располагающиеся вдоль главных междуречий. От порядка водотока и от плотности гидросети форма контура зависит слабо.

Показатель эллиптичности по характеру изменения значений имеет почти обратную картину с показателем формы. Так, его высокие значения характерны для долинных комплексов. Их форма стремится к эллипсу, вытянутому по общей оси направления долины. Значения показателя эллиптичности закономерно изменяются в бассейновых геосистемах. Свойства анизотропности четко проявляются в них через парагенетически связанные между собой типы местности: водораздел – приводораздельные поверхности - средняя - нижняя часть склона –

терраса – пойма. Именно в этой же последовательности увеличивается показатель эллиптичности. Чем ниже по склону бассейновой катены, тем более контур приближается к эллипсу. Значения показателя меняются для водораздельных типов местности в пределах от 1,9 до 14,0 при среднем значении 3,4 (в интервале 1,9 - 4,5 лежит 85% значений). Для пойм значения меняются от 2,4 до 43,7 при среднем значении 13,7 (в интервале 5 - 27 находится 78% всех значений).

Показатель вытянутости использует соотношения длины наибольшей оси фигуры и площади. Этот показатель принимает высокие значения при большой площади контура и малом значении наибольшей оси фигуры. Высокие значения (в среднем 0,284) показателя вытянутости характерны для водораздельных и террасовых типов местностей (для них среднее значение 0,25). Для террасовых типов местностей высокие значения объясняются не столько их генезисом, сколько характером денудации данных комплексов после окончания формирования террас. Молодые террасы первоначально обладают сильно вытянутой формой, повторяющей в сглаженном виде конфигурацию водотока и его русловые переформирования на пойме. В последующем данные геокомплексы формируются уже под воздействием процессов денудации, главным из которых в регионе является склоновая эрозия. Сначала уступы, а затем и часть площадок старых террас расчленяется и фрагментируется в геопространстве овражно-балочной сетью, создающий свой особый комплекс урочищ. А в тыловом шве активно идут процессы аккумуляции, в результате чего практически граница между вышерасположенной террасой или склоном долины становится маловыразительной. Следствием этого диалектически единого процесса - денудация-аккумуляция - является расчленение поверхности террасового типа местности, которые в плане приобретают характерный дискретно-полосчатый рисунок, свидетельствующий о солидном возрасте этих геокомплексов и сложном характере формирования.

Для водораздельных ландшафтов высокое значение показателя вытянутости говорит об их устойчивости. И чем больше ширина этих типов местности, тем большей устойчивостью они обладают. Определяющим фактором устойчивости этих геокомплексов является морфометрия и порядок водораздельных пространств. Преобладание субгоризонтальных участков, препятствующих возникновению поверхностного стока даже на поперечных водоразделах за счет кулисообразной

формы стекания воды вдоль водораздельной линии, препятствует перерасчленению водоразделов, формируют в пространстве непрерывные, часто геокомплексы дендритовидной формы. Порядок долин и форма водораздельных типов местности связана следующей зависимостью: чем ниже порядок гидросети (включая временную), тем больше перерасчленение междуречий и, как следствие, - меньшая вытянутость водораздельных ландшафтов. Склоновые типы местности (в том числе и склоны крупных террас) в среднем имеют значение вытянутости 0,22-0,24. Их форма зависит как от спектра процессов денудации, так и от длины склона. Усложнение рисунка на склоновых типах местности в первую очередь связано с эрозией временных водотоков. На это также указывают и экстремально высокие показатели расчлененности. Показатель расчлененности (отношение периметра к площади контура), показывает, как форма контура усложнена всевозможными выступами и лучами. Средние и нижние части склонов, наравне с поймами обладают более сложной лучеподобной структурой, по сравнению с другими типами местностей. Обуславливается такой рисунок характером рельефообразующих процессов на склонах и днищах долин.

***Благодарности:** «Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №15-17-10008)».*

LANDSCAPE KARTOGRAFO-GEOINFORMATSIONNYY ANALYSIS OF EAST WING OF BOREAL ECOTONE OF EAST EUROPEAN PLAIN

O.P. Ermolaev

Kazan federal university

420008, Kazan, st. Kremlyevskaya, 18; e-mail: oyermol@gmail.com

The main results of mid-scale landscape mapping of east wing of boreal ecotone within the Republic of the territory Tatarstan are given in the report. Approaches to typification of landscapes are defined. For the first time for this region results of the quantitative analysis of morphological structure, the drawing executed by means of GIS-technologies are given.

Keywords: landscape, GIS, mapping, morphology, district types, landscape drawing.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛАНДШАФТОВ ЮЖНОГО СКЛОНА ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

С.М. Зейналова, Л.А. Исмаилова

Институт географии им. акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана

AZ1143, Азербайджан, г. Баку, ул. Г. Джавида, 115

e-mail: [Saida – Z@yandex.ru](mailto:Saida-Z@yandex.ru), lyatifa@day.az

Природный экологический потенциал ландшафта определяется прежде всего климатом. Существенное экологическое значение для жизни населения имеют наряду с теплообеспеченностью, атмосферные осадки, влажность и др. В условиях гор большой разрыв между значениями тепла и увлажнения определяет распространение здесь сухостепных, степных, полупустынных типов ландшафта. Термические ресурсы описываемой зоны, как известно, большую часть года имеют высокие значения. Температура воздуха в низкоргорной части зависит от экспозиции склона и характера прилегающих территорий. Благодаря своей экспозиции и соседству с засушливой Кура-Аразской низменностью южные склоны Юго-Восточного Кавказа обеспечены теплом избыточно.

На разнообразие ландшафтов влияет также относительная увлажненность территории, т.е. отношение количества атмосферных осадков к сумме испаряемости. Западнее меридиана Шемахи эти значения достигают 300 мм, а в направлении к востоку, в районе Гобустана, опускаются до минимального значения.

Ключевые слова: ландшафт, экологический потенциал, аридные геосистемы, рельеф, антропогенный ландшафт.

Ландшафт представляет собой естественный экологический район со специфическим комплексом условий жизни населения и природных ресурсов для развития производства. Обостряющаяся проблема рационального использования при родных ресурсов требует детального изучения развития ландшафта, его экологического потенциала. Ландшафт обладает определенным экологическим потенциалом, т.е. способностью обеспечивать живущих в нем людей необходимыми условиями существования: теплом, водой, средствами питания, условиями труда и возможностями отдыха. Выявление геоэкологического потенциала ландшафтов является основной задачей современного ландшафтоведения. Для оценки современного состояния ландшафтов необходимо выявить тенденции их развития и влияние на эти процессы самых активных ландшафтообразующих факторов, к которым относятся эндогенные и экзогенные рельефообразующие процессы [4].

Условия увлажненности вполне согласуются с гипсометрическим положением территории, крутизной склонов и находят свое отражение в дифференциации ландшафтов. Так, к примеру, на участке к западу от Шемахи на абсолютной высоте 1000 м., где увлажненность достигает 150%, а крутизна в пределах 500-1500 м. колеблется от 15° до 25°, развиты преимущественно горно-лесные и горно-луговые ландшафты. Далее в юго-восточном продолжении абсолютная высота территории уменьшается, крутизна склонов в пределах высот 500-1500м. колеблется от 4° до 15°, увлажненность же на высоте 1000 м. понижается до 50% и ландшафты претерпевают значительную аридизацию, а доминирующим типом ландшафта здесь становится горно-степной, который поднимается до высоты 1700 м. Известно также, что увлажненность находится в тесной зависимости от количества атмосферных осадков, характеризующих степень засушливости климата. Количество среднегодовых осадков также меняется в направлении с запада на восток по нисходящей кривой, от 500-600 мм до 200-300 мм. В данном направлении меняются и термические показатели исследуемой территории. Средне годовая температура в районе Шемахи составляет 8-10 гр. Средне январская температура воздуха равна 2-3°, а в июле 20-22°. Господствующими ветрами здесь являются горно-долинные. В районе Гобустана средняя годовая температура воздуха составляет 11-13 гр., средне январская 1-3°, июля 22-25°. Господствуют сильные северные и северо-восточные ветры. Значения испаряемости за год, в этом же направлении, с запада от района Шемахи на восток, меняются от 600-800 мм на западе, до 800-1000 мм на востоке. Приблизительно также меняются вышеуказанные показатели количества осадков испаряемости и в направлении с севера от района Шемахи на юг [6].

На формирование ландшафтов южных предгорий Юго-Восточного Кавказа особенно влияет то, что данный участок гипсометрически понижается, расчленяется и выполаживается. Вынужденное поднятие воздуха по склону- атмосферная циркуляция находится в большой зависимости от крутизны склона. Преобладающая крутизна склонов здесь между высотами 200-500м. определяется величиной 4-10-15°. Соседство с засушливой Кура-Араксинской низменностью увеличивает сухость климата. Происходит аридизация климатических

условий, обуславливающая в свою очередь аридизацию ландшафта и интенсификацию аридных физико-географических процессов.

На высотах от 400-600 м до 1600-1700 м в пределах, так называемого Шемахино-Гобустанского района распространен степной пояс. Расположенный между лесостепным и полупустынным ландшафтами описываемый пояс, характеризуется умеренно-теплым климатом с сухим летом и мягкой зимой. Общая крутизна склонов здесь равна 10-15°.

Экологический потенциал ландшафта определяется также водообеспеченностью (достаточностью и качеством питьевой воды). Густота гидрографической сети южного склона Юго-Восточного Кавказа резко изменяется с северо-запада на юго-восток. В истоках рек Гирдыманчай и Пирсагат она достигает 0,7-0,8 км/км², а на юге и востоке снижается до 0.2 км/км², что связано с усилением аридности климата и резким понижением рельефа в том же направлении. Гобустанский район, расположенный в аридной зоне, характеризуется пониженным стоком [2].

Ландшафты с лесной и лесокустарниковой растительностью, на рассматриваемой территории, развиты к западу от меридиана г.Шемаха. Это лесокустарниковые ландшафты нижнегорного пояса, основными лесообразующими породами которых являются дубово-грабовые группировки с примесью ясеня. Ландшафты низкогорных лесов имеют богатый подлесок из различных кустарников; боярышника, шиповника, кизила, алычи. Степные полупустынные ландшафты, являются доминирующими на исследуемой нами территории, охватывающая предгорья, низкогорья Гобустана и Шемахинского района. Наиболее характерны здесь типчаково-бородачевые, полынно-борадачевые степи, полынная пустыня [5].

Ландшафты с черноземами, приуроченными к выположенным формам рельефа – Шемахинское нагорье, среднее течение рр. Козлучай, Чикильчай – представлены типчаково- бородачевыми, злаково-разнотравными степями, с кустарниками шиповника, боярышника и др. Эти площади повсеместно распаханы и осваиваются под картофель, зерновые и садовые культуры. В Шемахинском нагорье и среднем течение р. Ахсучай к поверхностям лесокустарниковых ландшафтов приурочены коричневые типичные почвы. На низкогорных и предгорных территориях Юго-Восточного Кавказа под полынно-

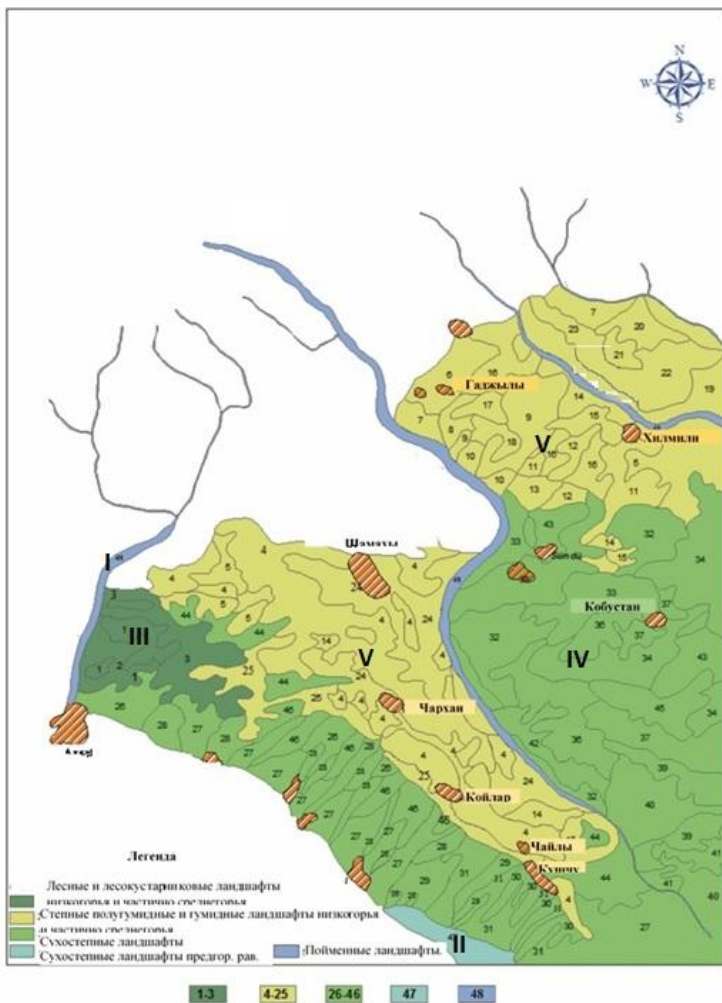
бородачевыми злаковыми степями развиты темно-каштановые и каштановые почвы.

Экологический потенциал современных ландшафтов зависит от влияния совокупности факторов – природных, природно-антропогенных и антропогенных. Для оценки остроты экологической ситуации в горных регионах необходимо сначала составить карту современных ландшафтов.

Нами с целью оценки ландшафтно-экологического состояния окружающей среды в пределах южного склона Юго-Восточного Кавказа был проведен полевой и аэрокосмический мониторинг данного региона. Основной задачей при этом было выявление динамики, тенденций и направления развития динамично развивающихся, но менее устойчивых ко внешнему, особенно антропогенному воздействию современных ландшафтов. Существенным результатом ландшафтно-экологического исследования региона явилось анализ геоэкологического состояния современных ландшафтов, позволяющей дать оценку окружающей среде и выделить зоны с наибольшей экологической напряженностью (табл., рис.).

Учитывая выше сказанные используя нами полученные полевые данные была создана карта схема ландшафтно-экологической оценки геокомплексов.

Правильная оценка экологического потенциала позволяет дать общее представление о условиях существования в них людей, создать естественно-научную основу для разумной региональной политики, совершенствования системы расселения и социальной сферы, рациональной организации труда и отдыха, охраны здоровья населения.



Карта-схема ландшафтно-экологической оценки геокомплексов

Степень ландшафтно-экологической напряженности: I - условно удовлетворительная; II – напряженная; III-критическая; IV- кризисная; V – катастрофическая.

Ландшафты: 1-3. Лесные и лесостепные ландшафты низкогогорья и частично среднегорья; 4-25. Степные полугумидные и гумидные ландшафты низкогогорья и частично среднегорья; 26-46. Сухостепные ландшафты низкогогорья; 47. Сухостепные ландшафты предгорных равнин; 48. Пойменные ландшафты

**Ландшафтно-экологическая оценка антропогенной напряженности ландшафтов
для южного склона Юго-Восточного Кавказа**

Типы ландшафтов	Оценка антропогенных влияний на местные ландшафты				Ландшафтно-экологическая оценка по бальной шкале
	Населенные пункты, Площадь км ²	Число населения 1 чел. 1 км ²	Сельское хозяйство (посев), площадь, г.	Дороги %	
Лесные и лесостепные ландшафты низкогогорья и частично среднегорья	3442,2	36,12	2456,78	0,47	III
Степные полугумидные и гумидные ландшафты низкогогорья и частично среднегорья	5078,4	86,42	33953,11	0,55	V
Сухостепные ландшафты низких гор	4779,9	58,24	24256,17	0,41	IV
Сухостепные ландшафты предгорных равнин	3743,3	49,88	17147,13	0,15	II
Пойменные ландшафты	1065,6	40,4	1622,41	1,60	I

Библиографический список

1. Алиев Г.А. Почвы Большого Кавказа (в пред. Азерб. ССР). Ч. II. Баку: Элм. 1994. 311с.
2. Ализаде Э.К. Морфоструктурный анализ рельефа южного склона Юго-Восточного Кавказа с применением материалов дешифрирования космофотоснимков. Автореф. дисс. канд.Баку, 1984. 20 с.
3. Ализаде Э.К. Структурно-геоморфологическое дешифрирование космических снимков Юго-Восточного Кавказа// Изв.АН Азерб. ССР, Сер. наук о Земле. 1987. № 5. С.19-25.
4. Кучинская И.Я. Ландшафтно-экологическая дифференциация горных геосистем. Баку, 2011. 195 с.

5. *Омарова Х.И.* Современные ландшафтные пояса Юго-Восточного Кавказа и их сравнительная характеристика. Дисс... канд. геогр. наук. Баку, 1970. 27 с.

6. *Шихлинский Э.М.* Атмосферные осадки Азербайджанской ССР. Баку: изд-во АН Азерб. ССР, 1949. 332 с.

ENVIRONMENTAL POTENTIAL OF LANDSCAPES OF THE SOUTHERN SLOPE SOUTHEASTERN CAUCASUS

S.M. Zeynalova, L.A. Ismaylova
Institute of Geography named by acad. H.A. Aliyev of ANAS
AZ 1143, Azerbaijan, Baku, H. Javid str., 115
e-mail: [Saida – Z@yandex.ru](mailto:Saida-Z@yandex.ru), Iyatifa@day.az

Natural ecological potential of the landscape is determined primarily by climate. Significant ecological value for the life of the population are in addition to heat supply, precipitation, humidity, and others. In the conditions of the mountains is a big gap between the values of heat and moisture determines the distribution is arid, steppe, semi-desert terrain types. Thermal resources described zones, as is known, most of the year are high. The air temperature in the low part of the slope depends on the degree of exposure and the nature of the surrounding areas. Due to its exposure and next door to dry the Kura-Araz lowland southern slopes of the South-East Caucasus provided an excessively warm.

On the variety of landscapes is also affected by moisture otносителная territory, ie the ratio of precipitation to the amount of volatility. To the west of the meridian of Shamakhi these values reach 300 mm, and toward the east, in the area of Gobustan, lowered to the minimum.

Key words: landscape, ecological potential, arid geositemy, relief, anthropogenic landscape

УДК 581.543:911.52 (470.51/54)

ИЗ ОПЫТА ИЗУЧЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ ЛАНДШАФТНЫМИ РАЙОНАМИ НИЗКОГОРНОЙ ПОЛОСЫ СРЕДНЕГО УРАЛА

Ю.Р. Иванова, О.В. Янцер, Н.В. Скок
Уральский государственный педагогический университет,
620017 г. Екатеринбург пр. Космонавтов, 26, к.327
e-mail: ksenia_yantser@bk.ru

В статье рассмотрены возможности и результаты применения метода суммированных фенологических характеристик в низкогорьях Среднего Урала для выявления особенностей сезонного развития фитокомпонента в ландшафтных районах.

Ключевые слова: фенология, количественные фенологические методы, генеративный цикл, сезонная динамика ландшафтов, низкогорья Среднего Урала.

© Иванова Ю.Р., Янцер О.В., Скок Н.В., 2015

Фенологические наблюдения служат одним из основных способов изучения сезонной динамики ландшафтов. Они позволяют отслеживать изменения фитокомпонента, развитие которого характеризует климатические условия и индицирует сезонные изменения всего геокомплекса. Особое значение они приобретают в горных районах, где сеть метеостанций редка, а потому фенологическое состояние растительности может служить показателями погодных и климатических изменений.

Район исследований располагается в Новоземельско-Уральской равнинно-горной стране, занимая южную часть горной полосы Среднего Урала, в пределах Свердловской области. Он относится к таежной области Уральской равнинно-горной страны, таежной провинции низкогорной полосы Среднего Урала, к широколиственно-хвойнотаежной подпровинции и включает три макрорайона: Уфимско-Чусовскую депрессию, Вильво-Уфимский низкогорно-хребтовый и Выйско-Ревдинский низкогорно-кряжевый. Наш маршрут, протяжённостью в 100 км, проходит с запада на восток и пересекает в широтном направлении пять ландшафтных районов: Уфимско-Чусовскую депрессию, Бардымский и Коноваловско-Уфалейский хребты, Ревдинскую депрессию и Ревдинский кряж.

Уфимско-Чусовская депрессия - самый западный район горной полосы Среднего Урала [2]. Восточная граница его чётко выражена геоморфологически и проводится по западному подножью Бардымского хребта. Западная граница с Сабарским районом менее четкая - переход от депрессии к пологому восточному склону Сабарской возвышенности почти не заметен. Бардымский низкогорно-хребтовый район входит вместе с Коноваловско-Уфалейским в Вильво-Уфимский макрорайон. Границы района проведены по геолого-геоморфологическим признакам и орографически он совпадает с Бардымским хребтом и отделёнными от него рекой Бардым Забардымскими горами, расположенными между долинами рек Бардыма и Серги. Кроме того, в состав района входят Серпентинитовые горы. Особенно чётко выражены западные границы района, где Бардымский хребет поднимается на 200-300 м над поверхностью Уфимско-Чусовской депрессии. Коноваловско-Уфалейский хребет - самый высокий в южной части Среднего Урала. Его средние высоты 500-650 м, высшая точка г. Шунут достигает 724 м. Однако, несмотря на значительную высоту гор, крутизна склонов и степень их расчленения невелика. Амплитуды высот долин и водоразделов – 70-150 м, максимальные до 300 м. Район Ревдинской

депрессии – часть Выйско-Ревдинского макрорайона. Депрессия, имеющая, в общем, ланцетовидную форму, протягивается с севера на юг примерно на 50км. Она узка в своей южной части (2-3 км), расширяется в средней (6-12 км) и вновь несколько сжимается к северу. Преобладающие высоты в ее пределах 300-400м. Рельеф на большей части полого-увалистый. Лишь между устьями рек Ика и Медяковки долина р. Ревды имеет горный характер. Ревдинский низкогорно-кряжевый район – вторая часть Выйско-Ревдинского макрорайона. Территориально он совпадает с Ревдинским хребтом. По своей форме Ревдинский район представляет собой меридианальную полосу, сужающуюся к северу и югу, достигающую 500-600 м высоты, существенно отличающуюся от других хребтов данной территории по горно-кряжевому характеру своего расчленения. Хребет не имеет морфологически чётко выраженных центральной водораздельной полосы и областей западного и восточного склонов. На общем возвышенном пьедестале хребта поднимаются отдельные кряжи, довольно разнообразны по своим очертаниям, чаще округлые. Их высоты над днищами речных долин 50-150 м. Склоны кряжей имеют значительную крутизну, вершины плоские или слабовыпуклые, часто со скалами-останцами.

Данная территория фенологически изучена неполно. В середине 80-х годов Н.В. Скок в южной части горной полосы Среднего Урала проводила наблюдения за зеленением и осенним окрашиванием листьев деревьев и кустарников описательным интегральным методом [3]. Еще одним примером такого рода исследований могут служить наблюдения, проведённые в центральной части горной полосы Среднего Урала Т.Н. Кузнецовой в 70-80-х годах 20 века [1].

В географических исследованиях важна не только оценка состояния отдельного геокомплекса, но и возможность сравнения сезонного развития различных по видовому составу природных комплексов различного ранга. Для этого необходимо при проведении наблюдений использовать точные фенологические методы, дающие количественные показатели. К таким методам относятся как хорошо известные (например, интегральный описательный и метод индикаторов урожайности), так и новый метод суммированных фенологических характеристик (далее – СФХ), детально разработанный и апробированный Е.Ю. Терентьевой [4] в низкогорьях Среднего Урала и Янцер О.В., Скок Н.В. в среднегорьях Северного Урала [5,6]. При наблюдении методом СФХ на территории геокомплекса определяется фенологическое состояние каждого вида сообщества путем оценки его учетных единиц

соответственно стандартам [6]. Учетная единица вида – особь. Результатом проведенных наблюдений является балльная информация о фенологическом состоянии растительности геокомплекса. Полученные показатели переводятся в относительные – вычисляется процент видов растений, находящихся в определенной фенологической фазе на день обследования. Соотношение этих показателей – суммированная фенологическая характеристика растительности – представляется наглядно в виде диаграммы. Для каждого геокомплекса вычисляется средний коэффициент развития фенологического состояния (K_r) с ошибкой ($\pm m$).

В наших исследованиях метод был применен для выявления существенных различий между ландшафтными районами низкогорной полосы Среднего Урала. В 2011-2014 годах в конце весны исследования проведены на 9 площадках, занимающих плакоробразное положение на междуречье р. Серги, гор Митькиной и Шунут, Ревдинской депрессии, Азов-горы. Результаты исследований сезонной динамики растительности в ландшафтных районах, полученных методом СФХ, представлены в диаграммах (рис. 1, 2). Анализ полученных данных позволяет выявить ряд общих положений.

Генеративное развитие растительности в ландшафтных районах происходит различными темпами. Так, в 2011 и 2013 гг. в Ревдинской депрессии по сравнению с Коноваловско-Уфалейским низкогорно-хребтовым районом, наблюдается некоторое «растягивание» процесса – например, здесь еще представлены виды в состоянии «зацветание» и уже наблюдаются виды в фазе «завязывание плодов и семян». Бардымский низкогорно-хребтовый район характеризуется чуть более быстрыми темпами развития растительности, чем Уфимско-Чусовская депрессия, что обусловлено большей крутизной склонов и более быстрым просыханием почвы после схода снежного покрова. В 2012 и 2014 гг. в Бардымском низкогорно-хребтовом районе также наблюдалось более быстрое развития растительности по сравнению с остальными ландшафтными районами, а в районе Уфимско-Чусовской депрессии продолжает проявляться запаздывание развития растительности по сравнению с Бардымским районом, Ревдинской депрессией и Ревдинским районом. Несмотря на одинаковые коэффициенты развития в Ревдинском низкогорно-хребтовом районе и в Ревдинской депрессии, суммированная характеристика растительности показывает более активное протекание процесса в депрессии. Здесь наблюдается большее процентное соотношение видов в стадиях «активное цветение», «по-

спевание плодов», и в отличие от соседнего района уже представлены виды в состоянии «распространение плодов и семян», что связано с более высокими дневными температурами.

При анализе коэффициентов генеративного развития для ландшафтных районов южной части горной полосы Среднего Урала выявлено, что различия в 2011-2014 гг., в среднем, составляют 0,1-0,2 балла. Различия в генеративном развитии растительности между ландшафтными районами в 2014г. невелики, что обусловлено прохладной, затяжной весной.

В целом, Коноваловско-Уфалейский район в период наблюдений запаздывает по весенним показателям развития фитокомпонента. Вероятнее всего, это связано с его центральным положением в горной полосе и затененностью напочвенного и кустарникового покрова древесными темнохвойными породами. В Ревдинской депрессии в одни сроки ежегодно наблюдается примерно одинаковое соотношение видов в фенофазах и генеративный процесс растянут во времени по сравнению с другими районами, что объясняется несколько большей сухостью и освещенностью в сосновых лесах.

Основанием для выделения ландшафтных районов служат различия в геолого-геоморфологическом компоненте и климатических условиях. Если первый является относительно стабильным и не подвержен значительным активным изменениям, то климатические показатели в последние десятилетия имеют тенденцию к существенным колебаниям. Вследствие того, что состояние растительности индицирует климатические показатели, вероятнее всего их изменения отражаются в первую очередь на сезонном развитии. В этом случае исследования сезонных сдвигов и различий в ландшафтных районах, выраженных в количественных показателях, могут быть использованы в качестве показателя для уточнения границ геокомплексов такого ранга.

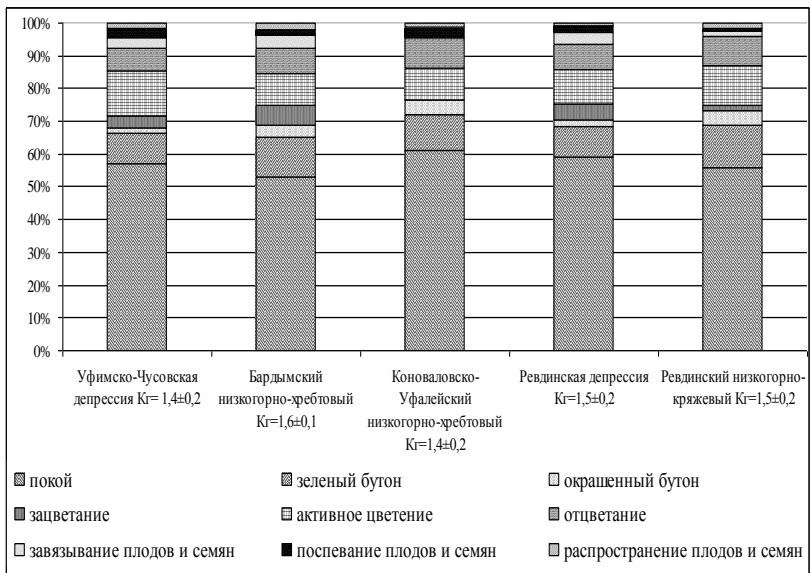


Рис. 1. Средние комплексные фенологические показатели генеративного развития фитокомпонента по ландшафтным районам 22 мая 2011 и 2013 гг.

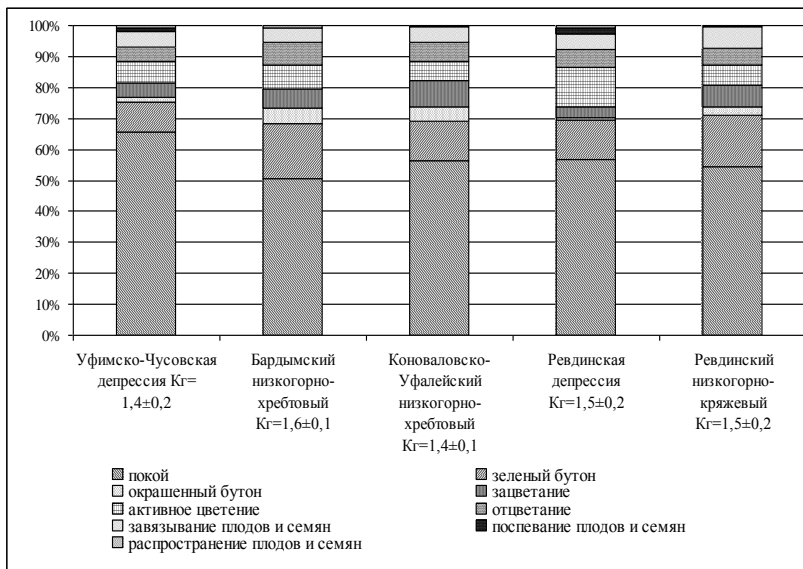


Рис. 2. Средние комплексные фенологические показатели генеративного развития фитокомпонента по ландшафтным районам 15 мая 2012 и 2014 гг.

Библиографический список

1. Кузнецова Т.И., Курпиянова М.К. Использование новых фенологических методов для характеристики различий в сезонной динамике геокомплексов низшего и среднего рангов // Современное состояние теории ландшафтоведения: тезисы докладов VII Всесоюзн. Совещания по вопросам ландшафтоведения. Пермь: ВГО. 1974. С. 51-54.
2. Прокаев В.И. Физико-географическое районирование Свердловской области. Свердловск.: СГПИ, 1976. 150 с.
3. Скок Н. В. Фенологические различия между ландшафтными районами южной части гор Среднего Урала // Фенологические методы в научных исследованиях в школе. Екатеринбург: Урал. гос. пед. Университет, 2001. С. 25-31.
4. Терентьева Е.Ю. Комплексные фенологические показатели фитоценозов и их использование при организации феномониторинга. Дисс. канд. биол. наук. Екатеринбург, 2000. 177 с.

5. Янцер О.В. Сезонная динамика ландшафтных геоконплексов среднегорий Северного Урала (на примере заповедника «Денежкин Камень»). Автореф. дисс... канд. геогр. наук. Пермь, 2005. 19 с.

6. Янцер О.В., Терентьева Е.Ю. Общая фенология и методы фенологических наблюдений: учебное пособие для студентов географо-биологического факультета. Екатеринбург: УрГПУ, 2012. 203 с.

STUDYING THE PHENOLOGICAL DIFFERENCES BETWEEN THE LANDSCAPE AREAS OF LOW MOUNTAINS OF THE STRIP MIDDLE URALS

Y.R. Ivanova, O.V. Yantser, N.V. Skok
Ural State Pedagogical University
Astronauts prosp. 26, k.327, 620017, Ekaterinburg, Russia
e-mail: kсения_yantser@bk.ru

The article discusses the possibilities and results of applying the method summarized phenological characteristics in terms of low mountains of the Middle Urals to identify characteristics of a seasonal evolution in landscaped areas.

Key words: phenology, phenological quantitative methods, generative evolution, the seasonal dynamics of the landscape, low mountains of the Middle Urals.

УДК 551.4/924/

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СИТУАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ
СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ЗАПАДНЫХ БЕРЕГОВ
КАСПИЙСКОГО МОРЯ (В ПРЕДЕЛАХ АЗЕРБАЙДЖАНА)**

М. Дж. Исмаилов, Э.Ш. Мамедбеков, М.И. Юнусов, М.А. Надилов
Институт географии НАН Азербайджана, AZ1143, Азербайджан.
г. Баку, ул., пр. Г.Джавида, 115
e-mail: Elxan_geo@mail.ru, museyib.yunusov@gmail.com

В статье изучены структурно-генетические элементы современных ландшафтов и экологическое состояние. По степени экологической изменчивости сгруппированы ландшафты Прикаспийских низменности и составлена крупномасштабная карта (1:100 000). Проведены работы по улучшению и реконструкции разновидностей антропогенных модификации современных ландшафтов.

Ключевые слова: экологическое состояние, экологический потенциал, реконструкция ландшафтов.

Введение.

Современные ландшафты юго-западных берегов Каспийского моря сформировались в результате долгосрочной взаимно связи и влияния естественных и антропогенных факторов за время долгого исторического периода. К естественным факторам, влияющим на формирование ландшафтов территории, особенно относятся колебания уровня Каспийского моря, изменения климата (температура, осадки, относительная влажность и т.д.). К антропогенным факторам относятся сельскохозяйственное использование земель и оросительная система, пастбищно-выпасное животноводство, селитебные комплексы, техногенная деятельность (добыча нефти, газа, йод-брома, производство строительных материалов, дороги и коммуникационные линии, трубопроводы, промышленные предприятия и т.д.). В исследуемой территории в результате полевых работ, проводимых особенно на равнинах Юго-восточного Ширвана и в Ленкоранской низменности, было определено, что антропогенные факторы имеют наибольшее преимущество в формировании генетических и структурных свойств современных ландшафтов региона.

Для оптимизации экологической нормы антропогенной нагрузки природных ландшафтов в регионе использовались следующие критерии: 1) определение природного ландшафтно-экологического потенциала, на основе собранной геоинформационной базы ландшафтов; 2) изучение возможностей применения запретов на определенные виды антропогенной деятельности; 3) определение процентного соотношения экотонов, памятников природы внутри видов ландшафта; 4) Изучения степени аридности ландшафтов.

Методология.

Исследования изменения природных ландшафтов под антропогенным влиянием и их реконструкция были произведены на основе археологических, историко-географических, палео-почвенных методов, на основе ARCGIS программы были составлены карты, составленных в различные времена.

Надо отметить, что В.С. Жекулин [5], А.Г. Исаченко [3], В.В. Рюмин [6], Л.К.Казаков [1], В.А. Низовуев [7] и другие ученые проводили исследования в этом направлении. Существует определено сходность между использованными нами исследовательскими методами и методом В.А.Низовуева.

Во ходе работ по реконструкции и улучшению ландшафтов с экологической точки зрения на юго-западных берегах Каспийского

моря были выявлены различные ландшафтные виды и внутри их антропогенные нарушения природной структуры.

Анализ:

1. Экологическая ситуация и природная реконструкция лесных ландшафтов.

В исследуемом регионе лесной ландшафт распространен в Ленкоранской низменности в предгорно низкогорной части. В лесах особенно распространены реликтные и эндемические деревья как Самшит, железные деревья, шелковая акация, дузельква и др..

В 50 годах XX века площадь горно и равнинных лесов региона составило 150,6 тыс. гектаров. В настоящее время осталось всего 134,5 тыс. гектаров площади, покрытой лесом. Уменьшение площади лесных ландшафтов связано с расширением посевных площадей, селитебных - садовых комплексов, гидротехнических установок, различных промышленных коммуникационных и рекреационных объектов. В результате антропогенных влияний наряду с уменьшением лесных площадей произошли изменения в их видовом составе. В результате влияний антропогенных факторов на первичные лесные комплексы Ленкоранской низменности влажные дубово-железняковые леса заменились железняково-дзельковыми [4;8].

Последнее время (2008) во время проведенных исследований на предгорьях Ленкоранской низменности в результате антропогенных влияний наблюдается замена дубово-дзельковы лесов более засушливыми дзельково- кустарниковыми комплексами.

В исследуемом районе в реконструкции лесного ландшафта, особенно во видового состава, имеет большое значение Гирганским Государственный заповедник с площадью 3.1 тыс. га. В 2004 году на основе Гирканского Государственного заповедника был создан Гирканский Национальный парк с площадью 21 тысяч га. Это имеет большое значение для сохранения исторически существующей фауны и флоры.

2. Экологическая ситуация и природная реконструкция агроландшафтов. Агроландшафты исследуемого района составляют 505644 га (57,8%) площадь, 240422 га (27,5%) из которой являются посевными землями. Правильное планирование и управление оптимальных связей агроландшафтов дают возможность создать более продуктивные экологические ландшафты. Мероприятия по экологической реконструкции агроландшафтов исследуемого региона были продуманы на основе

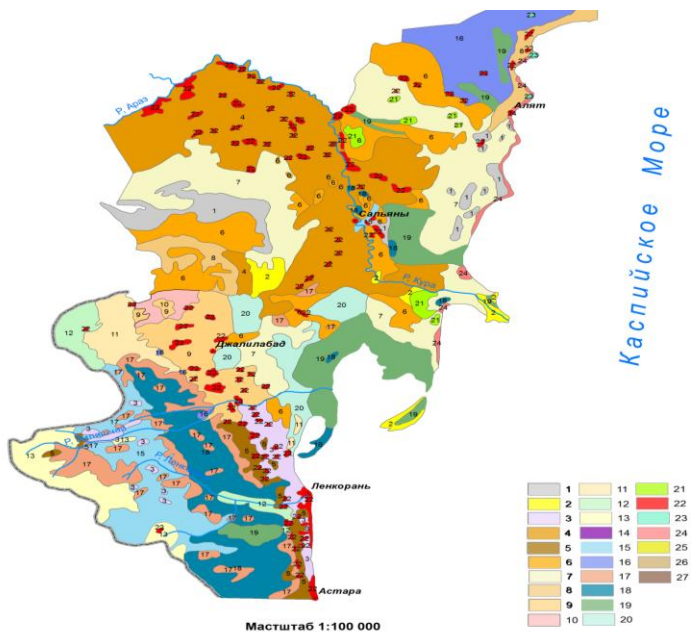
полевых исследований, исторически фондово-литературных материалов к мелиоративных проектов.

В исследуемом регионе проведение оросительных систем, не соответствующих гидротехническим правилам, не связывание уровня грунтовых вод с нормой орошения, отсутствие проведения мероприятий по борьбе с различными процессами эрозии, резко уменьшают продуктивность агроландшафтов. Существование оросительных систем (каналы, ирригаторы), используемых с древних времен стало причиной заболачивания почв, расширения солончаков. Восстановление оросительных систем, существующих с древних времен, очень важно. Общая площадь солончаков по региону составляет 106937 га. 56615 га этих почв подвергались слабому, 31616 га среднему, 19006 га сильному засолению [9]. Надо отметить, что в результате создания Тенгеруд-Ленкоранской оросительно-осушительной системы в некоторых местах региона заболачивание и засоление почв были предотвращены, а также расширены посевные площади.

На территории Ленкоранского и Масаллинского районов некоторые каналы были заменены бетонными облицовками, а в орошении в результате использования распыляющих установок расширены земли пригодные для посевов. Расширение площади агроландшафтов и их эффективное использование должны быть направлены на образование площадных и функциональных структур, чтобы они не только повысить продуктивность сельского хозяйства, но и могли обеспечить эстетические и оздоровительные требования общества. В этом смысле неблагоприятность прикаспийских территорий с мелиоративной точки зрения требует оптимизации антропогенных нагрузок. Агроландшафты прикаспийских территорий подвергались водной и ветровой эрозии в различных степенях - 36,2% (316367 га) исследуемого региона является территории подвергшиеся эрозии. 6,7% территорий подверглись эрозии слабой, 3,9% - средней, а 25,5% - сильной степени [9]. С целью предотвращения процессов эрозии необходимо насаждать лесные полосы в Прикаспийских зонах. В настоящее время на Мугано-Сальянских степях на каждые 100 га агроландшафтов полагается 0,5 га лесной полосы. Но для сохранения долгосрочной стабильности агро-иригационных ландшафтов необходимо повысить площадь лесных полос самое меньшее в 5-7 раз. Эти полосы уменьшают силу ветра, ослабляют водную и ветровую эрозию, защищают посевные поля от засушливости.

3. Экологическая ситуация и природная реконструкция зимних пастбищ.

В исследуемом регионе пастбищные комплексы по площади занимают второе место после агроирригационных ландшафтов, охватывают 25% общей площади, то есть 217997 га. Пастбищные комплексы по стабильности антропогенных влияний делятся на два подтипа: сезонные и постоянные. Ландшафты, подверженные сезонному антропогенному влиянию, занимают обширную площадь и особенно используются как зимние пастбища. Для улучшения и реконструкции нарушенного экологического баланса в полупустынной зоне пастбищных комплекса Юго-Восточной Ширванской равнины необходимо экологически отрегулировать антропогенное влияние запретить пастбу в целях предотвращения массовой деградации экологически кризисных пастбищ (рис.).



Экологическая ситуация и реконструкция прикаспийских современных ландшафтов

Легенда: 1. Солончаковые ландшафты, частично используемые как зимние пастбища. 2. Болотистые и болотистое-лагунные ландшафты, частично используемые в животновод-

стве. 3. Лугово-болотистые и лугово-лесные ландшафты полувлажных субтропиков, используемые под интенсивно орошаемые овощные и огородные посевы. 4. Полупустынные ландшафты используемые под интенсивно орошаемые овощно-огородные, хлопковые, зерновые и сухой субтропические плодородческие угодья. 6. Полупустынные комплексы слабо орошаемых полей. 7. Равнинные и частичные предгорные полупустынные ландшафты, используемые как зимние пастбища. 8. Полупустынные ландшафты, покрытые дорожными, коммуникационными и различными промышленными объектами. 9. Сухие полевые ландшафты используемые особенно под неполивное зерноводство. 10. Сухие полевые ландшафты используемые орошаемым садоводстве. 11. Сухостепные ландшафты, используемые в зерноводстве и частично в животноводстве. 12. Сухостепные ландшафты низкогорья, используемые в животноводстве. 13. Средне и высокогорно-луговые ландшафты используемые как летние пастбища. 14. Ксерофитные горно-степные ландшафты, используемые под посевы. 15. Ксерофитные горно-степные ландшафты, используемые в животноводстве. 16. Сильно разрушенные полупустынные аридные низкогорья и частичные сухостепные ландшафты. Используемые под зимние пастбища. 17. Гирканские лесные ландшафты средние и низкогорья подвергнутые сильной вырубке. 18. Лесные ландшафты, состоящие из гирканской флоры и фауны, средние и низкогорья, подвергнутые слабой вырубке. 19. Постоянно охраняемые природные ландшафты. 20. Пастбищные ландшафты состоящие из камыша, лугов. 21. Ландшафты с техногенным покровом различных видов, загрязненные нефтью. 22. Селитебные ландшафты, состоящие из городских и сельских жилых пунктов. 23. Ландшафты, используемые как песочные и каменные карьеры. 24. Песчаные береговые ландшафты, частично используемые в рекреации. 25. Ландшафты, подвергнутые экологическому улучшению. 26. Искусственные водоёмы. 27. Аквальные озерные ландшафты.

Время использования зимних пастбищ продолжается с октября месяца до середины мая. На исследуемом регионе зимние пастбища особенно распространены в равнинах Юго-Восточного Ширвана, Сальяна и частично Мугань. Средне-годовая биологическая продуктивность полупустынных комплексов упомянутых равнин составляет 1,5-2,5 т/га. Из-за высокой аридности территории уменьшается стабильность природных ландшафтов. Поэтому, когда антропогенная нагрузка переходит экологическую границу допустимой ландшафтной стабильности, то экологический баланс нарушается, продуктивность ландшафта уменьшается и появляются очаги пустыни. На зимних пастбищах экологическое напряжение наиболее наблюдается на Юго-Восточной Ширванской равнине. Это связано с созданием Ширванского Национального Парка и расширением посевных площадей.

Выводы:

Впервые, принимая во внимание степень изменения структур генетических элементов в исследуемых территориях и по базе группированы по экологической ситуации, была создана крупномасштабная карта (1: 100 000) на основе программы ARCGIS. Было доказано что, с

экологической точки зрения очень слабо измененные ландшафты составляют 38% общей площади и это не соответствует определенным экологическим нормам. Были представлены и картированы мероприятия реконструкции современных ландшафтов.

Библиографический список

1. Казаков Л.К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования. Москва, "Академия 2008"-336с.
2. Исаченко А.Г. Экологический потенциал ландшафта, расселения, хозяйственная освоенность территории. География в школе, 2001, №3, с.3-11.
3. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды. Москва, "Мысл",1980.264 с.
4. Исмаилов М.Д. Динамика низинно-лесных ландшафтов Шоллирской и Ленгорской равнин и пути их рационального использования. Автореферат дис. канд. геогр. наук. Баку,1990-21с.
5. Жекулин В.С. Историческая география ландшафтов. Новгород.1972.- 228 с.
6. Рюмин В.В. Динамика эволюции южносибирских геосистем. Новосибирск: Наука, 1988,-137 с
7. Низовуев В.А. К теории антропогенного ландшафтогенеза. География и природные ресурсы.-2010.-№2-с.5-10.
8. Сафаров И.С. Субтропические леса Талыша. Баку, "Элм", 1979.
9. Мамедов Г.М. Рациональная использование почвенных ресурсов Азербайджана, Баку, "Элм" 2007.-856 с.
10. Мамедов Г.М, Халилов М. Леса Азербайджана . Баку, "Элм", 2001.

ENVIRONMENTAL REGULATIONS AND RECONSTRUCTION OF CONTEMPORARY LANDSCAPES SOUTH-WESTERN SHORE OF THE CASPIAN SEA (WITHIN AZERBAIJAN)

M.C. Ismaylov, E.Sh. Mamedbeyov, M.İ. Yunusov, M.A. Nadirov
Institute of Geography ANAS, 115, av. H.Cavid, Baku

In the article studied the structural and genetic elements modern ecological condition of landscapes. As the degree of environmental variability of the Caspian lowland landscapes are grouped and compiled a large-scale map (1 : 100.000) . Improvement the works for the species reconstruction modifications anthropogenic landscapes.

Keywords: ecological status, ecological potential, reconstruction landscapes.

**ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ НА
ЭКОЛАНДШАФТНУЮ ОБСТАНОВКУ АБШЕРОН–
ГОБУСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА**

Э.Д. Керимова

Институт географии им. акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана
AZ1143, Азербайджан, г. Баку, ул. Г. Джавида, 115
e-mail: kerimovae@hotmail.ru

В статье рассматриваются некоторые аспекты воздействия грязевулканической деятельности на структуру естественных ландшафтов на примере Абшеронского полуострова и прилегающей к ней территории Гобустана Азербайджана. Исследуется влияние высоты, экспозиции склонов, литологии, возраста брекчий на морфологическую дифференциацию местных ландшафтов, которая в совокупности приводит к изменению эколандшафтных условий региона.

Ключевые слова: грязевой вулканизм; грязевой вулкан; аридный ландшафт; эколандшафтная обстановка; галофитизация.

Территория Азербайджана является уникальным на Земле регионом по количеству расположенных здесь грязевых вулканов, их разнообразию и проявлениям активной деятельности. Из известных на нашей планете около 600–700 грязевых вулканов на территории Восточного Азербайджана и в прилегающей акватории Каспия расположено свыше 300. 70% грязевых вулканов Азербайджана действующие. В общей сложности грязевые вулканы страны составляют 45% от числа всех вулканов в мире. Здесь встречаются все формы грязевых вулканов — действующие, потухшие, погребенные, подводные, островные, нефтяные.

Объектом исследования была выбрана территория Абшеронского полуострова и Гобустана в силу локального и мощного распространения грязевых вулканов именно в этом регионе республики, благодаря наличию здесь совокупности всех необходимых условий для своего развития. Данный регион принадлежит к предгорно-низкогорному типу и в тектонико-геоморфологическом плане является частью обширного мегантиклинория Большого Кавказа.

Ландшафты области представлены следующими типами:

Полупустынный ландшафт низких гор охватывает обширную площадь южного, северо-восточного Гобустана и западной части Абшеронского полуострова. Начинаясь на юго-западе от Наваинской

равнины, комплекс протягивается на 80–85 км на северо-восток до равнины Богаз. С запада на восток его территория охватывает расстояние в 80 км — от восточных подножий Лянgebизской гряды до Гюздекского плато. Наиболее широкое развитие комплекс получил между высотными отметками 200–600 м.

В силу разнообразия литогенной основы, экспозиции склонов и относительных высот рельефа, полупустынный комплекс низких гор в области получил своё развитие в форме разорванных ареалов, которые часто чередуются с сухостепным комплексом. В качестве примера можно привести территорию на Абшеронском полуострове между Гюздекским плато и грязевым вулканом Боздаг-Гобу, где, благодаря умеренному влиянию Каспийского моря, образовался азональный сухостепной ландшафтный комплекс, состоящий преимущественно из эфемеров на каштановых почвах.

В пределах ландшафтного комплекса расположены наиболее крупные вулканы республики. Их деятельность заметно трансформирует внешний облик рельефа области. Как правило, они имеют вид усечённых конусов или плато, высотой до 400–500 м. Их склоны бронированы мощными брекчиевыми покровами различного возраста, в силу интенсивных аридных процессов сильно расчленены и в основном представлены бедлендом. Данный ландшафтный тип в пределах исследуемой территории можно разделить на 3 подтипа [2]: аридно-денудационные низкогорья с сероземно-бурыми, сероземными почвами и полынной, кенгизовой, эфемеровой растительностью; низкогорья, имеющие аридно-денудационную структуру, сложенные грязевыми вулканами с кенгизом, полынью, эфемеровым разнотравьем на слабо-развитых сероземных, сероземно-бурых, каштановых почвах; межгорные равнины и низменности с кенгизом, караганом, полынью и эфемерами на сероземных, сероземно-бурых, светло-каштановых почвах.

Полупустынный ландшафт аккумулятивных равнин является доминирующим на большей части Абшеронского полуострова и на каспийском побережье Гобустана. Комплекс занимает пространство от уровня Каспийского моря до абсолютных высот 250–300 м. Ландшафтный тип полупустынного комплекса аккумулятивных равнин в пределах Абшерон-Гобустанского района подразделяется на несколько подтипов [2]: ландшафты с солелюбивой растительностью на серозёмах приморских равнин; ландшафты с солелюбивой растительностью на несформировавшихся полностью бурых почвах на склонах грязевых вулканов и брекчиевых равнинах.

Ландшафтный комплекс *сухих степей низких и частично средних гор* в Гобустане развит от 500–600 м. до 1300–1500 м высоты. Отличительной особенностью его развития в Гобустане является сочетание его распространения с ареалами полупустынных природных комплексов. Из-за увеличения высот рельефа, он отдельными узкими полосами вклинивается в пределы полупустынного ландшафта низкогорий, покрывая вершины гряд и плато. Такая динамика четко прослеживается в южном, юго-восточном Гобустане.

Ландшафты непосредственно самих грязевых вулканов, обладая специфической внутренней динамикой, отличаются от ландшафтов территорий, в пределах которых они расположены. Одной из главных причин этого является тот факт, что ландшафты территорий, прилегающих к грязевым вулканам, сформировались за относительно длительное время, а грязевулканические формы рельефа и ландшафты на них являются более молодыми образованиями, подвергающимися периодическим извержениям и обновлениям субстрата более засоленной брекчии. Так же на грязевых вулканах дифференциация ландшафтов происходит не только в зависимости от периодичности извержений, возраста и солёности брекчий, но в зависимости от высоты и экспозиций склонов [5].

Грязевые вулканы в пределах исследуемой территории, образуя высокие усеченные конусы и плато, простирающиеся в различных направлениях, значительно осложняют рельеф области, а их склоны, характеризующиеся большой крутизной, в силу интенсивных аридных процессов сильно расчленены и в основном представлены бедлендом. Большая относительная высота (более 200–300 м) некоторых вулканов (Торагай, Кянизадаг, Ахтарма-Пашалы, Кянизадаг, Боздаг-Гюздек и др.) приводит к изменению почвенно-растительных формаций с высотой, то есть на их поверхности налицо присутствуют элементы высотной поясности ландшафтов. Как правило, на слабо наклонных пролювиально-делювиальных брекчиевых равнинах у подошвы вулканов, развит фоновый полупустынный ландшафт области, представленный кенгизом, караганом, эфемерами на маломощных брекчиевых почвах, средние и верхние части склонов вулканов особенно более увлажненных северных экспозиций характеризуются увеличением плотности эфемеровой растительности, характерной для ландшафтов сухих степей. Кратеры и прикратерные склоны активных грязевых вулканов, заняты пустынным ландшафтом почти лишенным растительного покрова на свежих и молодых брекчиях [2].

Подобной закономерности подчиняются и ландшафты склонов грязевых вулканов различной экспозиции. Как правило, рельеф южных, относительно слабо увлажненных склонов грязевых вулканов, резко расчленен. В силу особенности литогенной основы здесь интенсивнее развиты овражно-балочная сеть, глинистый карст и бедленд; северные склоны более увлажнены, положе и слабо расчленены по сравнению с южными. В связи с этим на южных слабо увлажненных склонах в пределах полупустынного ландшафта развиваются элементы пустынного типа с редкой эфемеровой и кенгизовой растительностью (Торагай, Довшандаг, Кянизадаг) или же они совсем лишены растительности (Айрантекен), на северных же склонах развиваются растительные сообщества более присущие сухостепному ландшафту. В пределах сухостепного ландшафта южные экспозиции вулканов характеризуются полупустынными ландшафтами с полынно-эфемеровой и полынно-кенгизовой растительностью, а северные, более пологие и менее расчлененные склоны степными ландшафтами (Годуггыран, Нардаран, Чеилдаг, Отман-Боздаг) [4].

Широкое развитие грязевых вулканов и периодическое поступление брекчиевого материала, который на отдельных участках занимает значительные площади, сформировали в Гобустане специфический тип ландшафта – грязевулканический. Его основной особенностью является формирование в аридных условиях особого типа литологической основы с высоким содержанием, которое приводит к интенсивному процессу галофитизации местных ландшафтов. Это является основной причиной более плотного распространения, по сравнению с окружающей территорией, солелюбивой растительности — жирной солянки, карагана, кенгиза, также она становится основным фактором трудного и позднего созревания растительного покрова, бедности его видового состава и малопродуктивности местных почв.

Особенно ясно влияние сильно засоленной брекчии на формирование ландшафтов можно наблюдать в юго-западной части Гобустана между рекой Джейранкечмез и юго-восточными подножиями Лянгебизской гряды. Этот район отличается наиболее широким распространением грязевого вулканизма и интенсивным протеканием аридно-денудационных процессов. Плотное распространение грязевых вулканов стало причиной того, что в пределах этой части Гобустана потоки грязевулканической брекчии занимают очень большие площа-

ди. Почвенный покров состоит из сероземно-бурых, глинистых почв. Здесь также развиты солончаки, а растительный покров представлен солелюбивыми растениями – кенгизом, караганом, жирной солянкой, только на более высоких участках – полынью, что можно объяснить отсутствием засоленной грязевулканической брекчии в качестве литологической основы, а также относительно большей увлажненностью местности.

В северо-восточной же части Гобустана, грязевые вулканы расположены довольно редко и занимают значительно меньшие площади по сравнению с его юго-западной частью. Поэтому, брекчиевые потоки не могут оказывать решающего влияния на формирование и дифференциацию местных ландшафтов. Также здесь, особенно в восточной части (плато Гюздек, Гюльбахт), ощущается умеренное влияние Каспийского моря. В связи с этими факторами район характеризуется незначительным засолением местных почв и ведущей ролью эфемеров в растительном покрове, благодаря чему ландшафт носит сухостепной характер [3].

Свое влияние в морфологическую дифференциацию ландшафтов исследуемого района вносит и возраст брекчиевых потоков. В связи с возрастом брекчий на поверхности грязевых вулканов идет ландшафтная дифференциация, которая в первую очередь отражается на появлении и изменении состава растительности. Ландшафты, сформированные под воздействием грязевулканической деятельности Будаговым Б.А., Микаиловым А.А. [2] по возрасту брекчий были разделены на четыре группы: ландшафты свежих, молодых, древних и смытых брекчий.

Ландшафты свежих брекчий очень примитивны и представляют собой продукты извержения последних 10–15 лет. Свежая брекчия, устилающая кратерное поле вулкана, отличается от окружающей территории пепельно-серым или светло-серым цветом. Полноценный почвенно-растительный покров на таких брекчиях отсутствует. В теплую половину года на данных брекчиях образуется тонкая соленая пленка, которая впоследствии смывается осадками. Благодаря этому процессу происходит постепенное рассоление брекчий, которое способствует увеличению числа разновидностей растительности. Рассоление брекчий протекает на Абшеронском полуострове быстрее, чем в Южном Гобустане, что объясняется, видимо, относительно более вы-

сокой влажностью. В Южном Гобустане пионерами заселения выступают шведка и спойноцветник, а на Абшереоне и в Центральном Гобустане – караган [1, 2].

Ландшафт молодых брекчий формируется на незатронутых денудационными процессами брекчиевых потоках. К типу молодых брекчий относятся брекчии, изверженные в течение последнего столетия. На молодых брекчиях растительный покров уже более разнообразен и представлен караганом, кенгизом, жирной солянкой. Почвенный покров находится в начальной стадии формирования, основными чертами которого являются его маломощность и отсутствие определенно-го почвенного горизонта.

Ландшафты древних брекчий (особенно на склонах южной, юго-восточной экспозиций) уже интенсивно расчленены овражно-балочной сетью, смыты и маломощны. От окружающих ландшафтов они отличаются характерным темно-серым или желто-бурым цветом, так как слагаются из сопочной брекчии, подвергшейся длительному процессу выщелачивания и окисления на воздухе [1]. Почвенный покров на них находится на стадии формирования. В пределах ареалов древних брекчий солянковая растительность представлена уже очень слабо. Здесь преобладает, главным образом, кенгизовое и полынно-злаковое разнотравье. Возраст древних брекчий исчисляется несколькими столетиями.

Ландшафты смытых брекчий формируются на привулканических равнинах. Основную роль в их образовании играют брекчиевые покровы, смываемые со склонов грязевых вулканов под действием поверхностных вод. Эти наносы, содержащие определенное количество солей, откладываются вдоль подошвы и на поверхности прилегающих равнин. Тонкий верхний слой поверхности таких равнин регулярно перекрывается новыми отложениями, вследствие чего он периодически обновляется.

Периодически повторяющиеся циклы мощных вулканических извержений покрывают поверхность предыдущих потоков с нередко уже сформированными ландшафтными комплексами новым наносом, мощностью от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров и процессы ландшафтообразования на таком вулкане начинаются заново. Таким образом, происходит как бы «омоложение» ландшафтов. В результате на поверхности вулкана формируется относительно

сложный, слоистый, полигенетический ландшафтный профиль, состоящий из нескольких наложенных друг на друга элементарных профилей.

Библиографический список

1. *Ахмедов А.Г.* Грязевые вулканы и окружающая среда. Баку: Общ-во «Знание» АЗ.ССР, 1985. 50 с.
2. *Будагов Б.А., Микаилов А.А., Омарова Х.И.* Ландшафты районов развития грязевого вулканизма в Азербайджане. Фонд ИГ НАНА, Баку, 1972. 258 с.
3. *Будагов Б.А., Микаилов А.А.* Динамика ландшафтов грязевых вулканов Азербайджанской ССР // Материалы V Съезда Географического Общества Азерб.ССР. Баку: Элм, 1985. С. 28–29.
4. *Будагов Б.А.* Современные естественные ландшафты Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1988. 136 с.
5. *Керимова Э.Д.* Формирование и дифференциация ландшафтов районов развития грязевых вулканов (на примере Абшерон-Гобустанского района): Автореф. дис. доктора философии по геогр., Баку, 2010. 24 с.

INFLUENCE OF MUD VOLCANOES ACTIVITY ON ECOLANDSCAPE CONDITIONS OF ABSHERON–GOBUSTAN REGION OF AZERBAIJAN

Karimova E.J.

Institute of Geography named by acad. H.A. Aliyev of ANAS

AZ 1143, Azerbaijan, Baku, H. Javid str., 115

e-mail: kerimovae@hotmail.ru

In article the some aspects of influence of mud volcanoes activity on structure of natural landscapes on an example of Absheron peninsula and adjoining to its territory of Gobustan of Azerbaijan are considered. Influence of height, an exposition of slope, lithology and age of breccia on morphological differentiation of local landscapes which in aggregate bring in change ecolandscape conditions of region.

Key words: mud volcano; arid landscape; ecolandscape conditions; halophytic vegetation.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ В ЛАНДШАФТАХ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ

Ю.П. Курхинен¹, А.Н. Громцев¹, П.И. Данилов², В.А. Карпин¹

¹Институт леса Карельского научного центра РАН, 185910 Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, e-mail: forest@krc.karelia.ru.

²Институт биологии Карельского научного центра РАН, 185910 Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11.

В работе рассматриваются перспективы применения принципов ландшафтной экологии в изучении численности и территориального распределения млекопитающих в таежных лесах Фенноскандии. Подчеркивается как теоретическое значение такого подхода (изучение ландшафтной специфики вторичной сукцессии сообществ животных), так и прикладной аспект: совершенствование типологии охотничьих угодий.

Ключевые слова: ландшафтная экология животных, структура местообитаний, природно-территориальный комплекс.

Фенноскандия относится к числу наиболее освоенных человеком регионов таежной Евразии. И здесь самой распространенной и интенсивной формой антропогенной трансформации таежных лесов является лесопользование (в т.ч. лесозэксплуатация). Экологические последствия такой трансформации, несомненно, должны иметь свою специфику в разных частях Фенноскандии. Эта специфика может быть обусловлена особенностями политической истории и традиций хозяйственного использования лесов различиями применяемых технологий, но в не меньшей степени и ландшафтно-географическими условиями регионов. Однако в деталях эта специфика практически не изучена. Поэтому особую актуальность приобретает изучение как общих закономерностей, так и региональной и ландшафтной специфики воздействия лесозэксплуатации на структуру местообитаний, видовой состав, разнообразие фаунистических комплексов, а также численность популяций хотя бы фоновых видов млекопитающих и тетеревиных птиц. Подчеркнем, что в данном аспекте проблемы (последствия влияния лесозэксплуатации на видовое разнообразие, численность и территориальное распределение популяций) упомянутая группа видов оказалась в Фенноскандии значительно слабее изучена, чем другие группы животных, например мелкие воробьиные птицы или насекомые. Отчасти это обусловлено вполне объективными причинами, например, трудно-

стью изучения крупных подвижных животных. Это потребовало от нас особого внимания к методической стороне исследований (картографическая основа, методы сбора, обработки и интерпретации данных). При этом мы учли, что сравнительный анализ последствий влияния лесозексплуатации на позвоночных животных в разных регионах Северной Европы и соответственно - выработка общих концепций охраны таежных видов, несколько осложняются спецификой методических подходов к изучению проблемы у представителей разных стран. Тем не менее, комплекс проблем, требующих решения, остается общим для всей таежной Европы.

Таким образом, объединение методических подходов могло бы существенно повысить качество результатов разработки поставленной проблемы. Поэтому весьма актуальной является и задача синтеза подходов различных исследовательских школ к картографированию исследуемой территории, сбору, обработке и интерпретации учетных данных.

По-нашему мнению, очень важным является совместное использование позитивных черт двух разных направлений ландшафтной экологии животных, выделенных и условно обозначенных нами как западноевропейский (скандинавский) и российский. В последнем случае именно российские исследования сохраняют абсолютный приоритет даже в настоящее нелегкое для фундаментальных исследований время. Комплексы методов обоих направлений интересны, специфичны и направлены на решение одних задач, но несколькими способами. Решение задачи синтеза методов этих направлений поможет экологам выработать единую стратегию лесопользования в таежной зоне Фенноскандии, с учетом максимального сохранения естественной, многовидовой структуры сообществ позвоночных животных как неотъемлемой составной части таежных экосистем. Эти аргументы еще раз объясняют причины повышенного внимания в нашей работе к методической стороне разработки проблемы. Известно, что новые эффективные направления в естественных науках часто возникают на рубеже отдельных, уже сформировавшихся наук и направлений. Несколько утрируя, можно сказать, что срабатывает своего рода "научный опущенный эффект". На рубеже географии (ландшафтоведение), биологии (экология сообществ и популяционная экология), лесоведения (экология лесных экосистем) и охотоведения (классификация и

типология охотничьих угодий) есть область взаимного соприкосновения этих наук, имеющая вполне реальные пространственные формы. Речь идет о природном территориальном комплексе (ПТК). Некоторая расплывчатость этого понятия компенсируется возможностью полностью или хотя бы частично объединить в нем такие категории перечисленных выше наук как “ландшафт”, “ландшафтный комплекс типов леса”, “биом”(часть биома). Достаточно универсален термин "ландшафт". Его связующую роль между экологическими системами различного ранга (от элементарной экосистемы – биоценоза к биому тайги) характеризует другой удачный, хотя и длинный термин предложенный Институтом проблем экологии и эволюции: «территориально сопряженный комплекс экосистем» (имеются в виду элементарные экосистемы или биогеоценозы, термин предложен лабораторией биогеоценологии Института Проблем Экологии и Эволюции РАН). Для многих экологов этот термин гораздо ближе и понятнее, чем более географичный термин ландшафт. Тем не менее, в том числе для удобства и краткости изложения, мы будем в дальнейшем использовать привычный нам термин ландшафт или ПТК, акцентируя изложенную выше его экологическую суть и предоставляя возможность терминологических дискуссий специалистам - ландшафтоведом.

Современные исследования показывают, что именно на уровне ландшафта осуществляются очень важные экологические взаимосвязи. Простейший пример: индивидуальный участок крупного животного (например лося), как правило, даже в течение суток (неговоря уже о сезоне или годе) неограничивается одним биотопом (в традиционном варианте совпадающим с типом биогеоценоза). Лесорастительные зоны или подзоны (например подзона средней тайги) – слишком крупные и неоднородные категории. Наиболее приемлемы в этом отношении стоящие между ними ландшафт, ландшафтный контур, ландшафтный лесорастительный район, размеры которых (900-1500км²) позволяют беспрепятственно оценивать плотность населения, пространственную структуру популяций и миграции крупных животных.

Аналогичная ситуация сказывается с другими группами наземных позвоночных животных. Так, разработанная еще 20 лет назад типология местообитаний мелких млекопитающих северо-запада России (Ивантер, 1975) базировалась на выделении биотопов, территориально сопоставимых с типами или группами типов лесных биогеоценозов (

Сукачев, 1964 и др.), например, сосняки-зеленомошники, ельники-зеленомошники и др. Однако уже в этот период автор активно применяет ландшафтную терминологию, хорошо осознавая необходимость использования экологических систем надбиогеоценозного уровня.

Термин “ландшафтная экология” уже давно вошел в обиход исследователей. Более того, можно уже говорить о выделении “ландшафтной экологии млекопитающих” в самостоятельное научное направление. Об этом свидетельствует выход серии статей в международной печати, так и озаглавленной “Mammalian landscape ecology” (Bowers, Matter, 1997; Krohne, 1997; Songer et. al., 1997; Pastor et. al., 1997 и др.). Некоторое «опоздание» российских исследователей однако, вполне можно компенсировать совершенствованием своего, специфического направления ландшафтной экологии млекопитающих, который был бы основан на радициях российского ландшафтоведения, использовал бы все позитивные черты “западного”, но имел бы по сравнению с ним и ряд существенных преимуществ.

Хотя оба направления одинаково активно используют ландшафтную терминологию, в основном на этом их сходство и заканчивается. Более детальный анализ их особенностей, например в методическом аспекте (табл.) и практика работы авторов, позволяют утверждать о перспективности синтеза методов обоих направлений, что позволило бы существенно интенсифицировать экологические исследования в регионе.

Российское направление в ландшафтной экологии животных имеет меньшую международную известность, но более глубокие научные и исторические корни. При этом, как уже нередко случалось в экологии, эти корни берут начало в практике охотничьего хозяйства. Огромные территории российских таежных лесов требовали разработки экологически проверенной классификации и типологии охотничьих угодий, позволившей бы организовать на этих территориях надежный учет и управление популяциями охотничьих животных. Поэтому многие биологи-охотоведы России стремились достичь оптимальных вариантов классификации и типологии охотничьих угодий, учитывая специфику методов изучения численности и биологии крупных животных.

Таблица

Некоторые особенности западно-европейского и российского направлений в ландшафтной экологии животных

	<i>Направление</i>	
	<i>западно-европейское (скандинавское)</i>	<i>российское</i>
Методы оценки местообитаний	Преимущественно дистанционные (LANDSAT и др.)	Преимущественно натурные обследования, использование материалов земле- и охотустройства, различных карт
Методы учета крупных млекопитающих	Преимущественно телеметрия (в Финляндии - ЗМУ)	ЗМУ, авиаучет, наземные учеты на пробных площадях
Арена экспансии	Квадраты (50x50 и др.)	Контуры ПТК (ландшафты)
Обработка и интерпретация данных	Стандартная статистическая обработка (MANOVA и др.) с подбором стат. зависимостей в виде таблиц и графиков	Комплексное описание структуры местообитаний (охотугодий) и численности животных в отдельных типах ПТК

Участок обитания крупного охотничьего животного даже за относительно короткий промежуток времени не ограничивается одним биогеоценозом (участком типа леса) или даже совокупностью соседних биогеоценозов. Если же рассматривать достаточно длительный отрезок жизни, то даже для небольших животных речь должна идти о довольно крупных по площади территориях. Исходя из этого можно предположить, что наиболее сопоставимы с участком обитания животного (за сутки, за месяц, сезон) ландшафтный контур, средние размеры которого в южной Карелии составляют около 900 кв.км (90000 га). Его размеры обеспечивают возможность оценивать численность охотничьих животных в традиционно сложившихся показателях (экз. на 1000 га). В ряде случаев, если речь идет о крупных подвижных животных, функцию оптимальной территориальной единицы (арены экс-

траполяции данных плотности населения) может очевидно выполнять лесорастительный район с площадью исчисляемой сотнями тысяч гектаров. При этом трудно переоценить важность в распределении охотничьих животных таких факторов как рельеф, породный состав лесов, заболоченность - критериев, использованных в классификации и при создании карты ландшафтов Карелии. Таким образом, типология и классификация охотугодий на ландшафтной основе (с соответствующим районированием и картографической основой) может явиться как раз тем недостающим связующим звеном между типом (группой типов) охотугодий (в традиционном понимании) и формами крупного административного деления территории региона. Следует отметить, что описанный здесь «русский» подход в ландшафтной экологии животных вызывает определенный интерес у скандинавских зоологов. Их сдерживает то, что подобной ландшафтной карты для Скандинавии восточнее Карелии нет. Поэтому важно оценить место, которое может занять например, разработанная для территории Карелии ландшафтная карта в системе природного картографирования Восточной Фенноскандии.

Библиографический список

1. Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л., 1975. 244 с.
2. Сукачев В.Н. Основные понятия лесной биогеоценологии // Основы лесной биогеоценологии. М., 1964. С. 5-46.
3. Bowers M.A., Matter S.F. Landscape Ecology of Mammals: Relationships between Density and Patch Size // Journal of Mammalogy, 1997. Vol. 78, No. 4. P. 999-1013.
4. Krohne D.T. Dynamics of metapopulations of small mammals. // Journal of Mammalogy, Vol. 78, No. 4, 1997, pp. 1014 – 1025
5. Songer M.A., Lomolino M.V., Perault D.R. Niche dynamics of Deer Mice in fragmented, old growth-forest landscape. // Journal of Mammalogy, Vol. 78, No. 4, 1997, pp. 1027 – 1038.
6. Pastor J., Moen R., Cohen Y. Spatial heterogeneities, carrying capacity, and feedbacks in animal-landscape interactions. // Journal of Mammalogy, Vol. 78, No. 4, 1997, pp. 1040 – 1049.

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ТРАНСФОРМАЦИИ
ЛАНДШАФТОВ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ В УСЛОВИЯХ
КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ И ИХ
ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА**

И.Я. Кучинская, С.Ю. Гулиева

Институт географии им. акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана

AZ1143, Азербайджан, г. Баку, ул. Г. Джавида, 115

e-mail: irgeo@pisem.net

В статье проводится анализ современных геосистем прибрежной зоны Каспийского моря, трансформирующихся под влиянием колебания уровня моря и антропогенных факторов.

Ключевые слова: современные прибрежные геосистемы, колебание уровня моря, трансформация ландшафтов, деградация и опустынивание.

Идея изучения геодинамических закономерностей формирования и развития семиаридных ландшафтно-геоморфологических геосистем западного побережья Каспийского моря возникла в связи с необходимостью геоэкологического проектирования и социально-функционального анализа, планирования данного типа ландшафтов. Ряд частных задач ландшафтного планирования решался в рамках землеустройства, мелиоративных работ, осуществления транспортных проектов, гидротехнического строительства.

Учитывая тот факт, что Каспийское побережье вытянуто на довольно большое расстояние в северо-южном направлении, оно характеризуется чрезвычайно большим региональным различием как в природном, так и в хозяйственно-культурном аспектах. Кроме того, первичная картографическая инвентаризация основных компонентов семиаридных ландшафтов западного побережья Каспийского моря удовлетворительно выполнена в немногих регионах, для большей части исследуемого региона не существует специальных карт.

Серьезность ситуации в регионе связана также с тем, что длительным периодам подьема и относительно высокого стояния уровня Каспия соответствовали периоды аридизации степной зоны побережья.

Динамика развития геосистем прибрежной зоны Каспия напрямую зависит от колебания уровня моря. Данные экогеосистемы отличаются чрезвычайной уязвимостью и неустойчивостью к внешним

воздействиям, и очень быстро реагируют на изменение условий ландшафтообразования. В настоящее время к факторам, определяющим или усугубляющим возникающие чрезвычайные ситуации в следствии повышения уровня Каспия, относятся: затопление и подтопление прибрежной полосы суши; изменение водного режима, особенно в северной части моря (возрастание длительности и глубины нагонов, интенсивности течений, образование новых мелководий); изменения в гидрхимическом режиме устьевых участков рек, дельты Куры и мелководий (особенно в северной части моря); загрязнение тяжелыми металлами, нефтепродуктами, пестицидами, синтетическими органическими веществами, радиоактивными изотопами, другими вредными и опасными веществами и их соединениями, поступающими в море с речным стоком, вымываемыми из грунта затопляемых территорий и донных отложений, а также в результате атмосферного переноса; изменение природных и социально-экономических условий прилегающих территорий в процессе их затопления и подтопления, изменение медико-экологической обстановки на этих территориях, размыв берегов с расположенными на них строениями, потеря затапливаемых и подтапливаемых сельскохозяйственных угодий и др.

Прибрежная зона в подавляющем случае, являясь зоной аккумуляции, отличается своеобразным набором аллювиальных и морских отложений, острой нехваткой влаги, близким расположением к земной поверхности в основном соленых подземных вод. Все эти и другие комплексные факторы обуславливают формирование в данном регионе эфемерно-солянковых, гидроморфных ландшафтных комплексов. Только в прибрежной полосе Шолларской равнины и Ленкоранской низменности развиты низинно-лесные, лесо-кустарниковые ландшафты, где в роли основного ландшафтообразующего фактора выступают пресные подземные воды, обильно просачивающиеся через аллювиальные отложения. Развитие в пределах прибрежной зоны ландшафтные комплексы в последние годы наряду с доминантным влиянием изменения уровня Каспийского моря, также активно подвергаются натиску антропогенного фактора. Активное, бесконтрольное и чрезмерно необоснованное рекреационное и хозяйственное освоение этих геосистем сильно осложняют экоситуацию (рис.1) в данном нестабильном регионе.

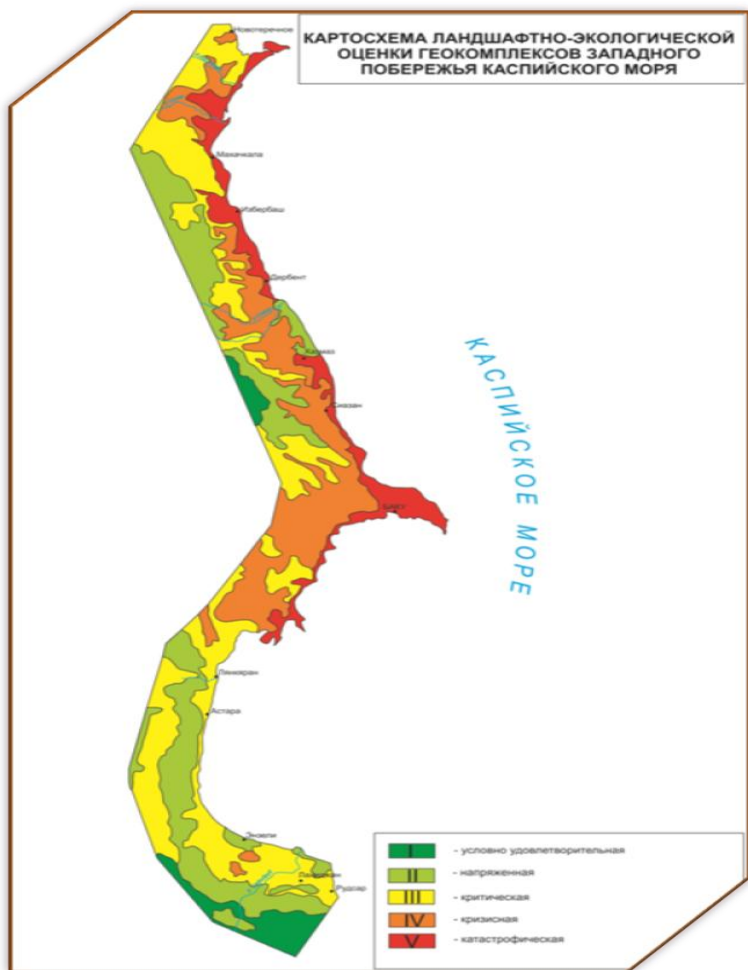


Рис. 1. Карта-схема ландшафтно-экологической оценки геокомплексов западного побережья Каспийского моря

Основательное, многофакторное изменение условий развития прибрежных геосистем Каспийского моря приобретает все большую экологическую опасность в процессе освоения этих территорий. Разнообразие причин деградации, трансформации и опустынивания этих предгорных и равнинных прибрежных ландшафтов в условиях подье-

ма уровня Каспия требует применения различных эколандшафтных и инженерно-мелиоративных мероприятий в целях уменьшения отрицательных последствий трансформации ландшафтов, аридизации климата, микроклимата, опустынивания геосистем. Если не принять радикальные и действенные меры, направленные на замедление процессов деградации, трансформации и опустынивания ландшафтно-экологических условий и их оптимизацию, то при современном росте антропогенных нагрузок геосистемы прибрежной зоны полностью потеряют свою биопродуктивность, исчезнет их рекреационная привлекательность, произойдет оскуднение биоразнообразия.

В этой связи на фоне поднятия уровня Каспийского моря наиболее антропогенно нарушенными и деградированными являются равнинные и предгорные прибрежные полупустынные, сухостепные и низинно - редколесные и лесокустарниковые геосистемы. Разнообразие типов и характера деградации и опустынивания ландшафтов при разных условиях рельефа прибрежной зоны и степенях рекреационной и хозяйственной освоенности, антропогенной деформации требует применения и проведения разнообразных ландшафтно-мелиоративных мероприятий различных типов и видов для создания надежного барьера на пути развития процессов деградации и опустынивания ландшафтов прибрежной зоны и даже для «обращения их вспять», т.е. восстановления ранее существующих, более благоприятных ландшафтно-экологических условий в пределах сильно трансформированных геосистем.

Главную доминантную роль на низменно-равнинных территориях прибрежной зоны Каспия в процессе трансформации геосистем играют их опустынивание, засоление почв (особенно на орошаемых землях), ветровая эрозия (на песчаных побережьях Каспия и на Абшеронском полуострове), деградация растительного покрова на прибрежных зимних пастбищах в пределах Кура-Аразской и Самур-Дивичинской низменностей (вследствие перевыпаса и естественного засоления почв). Бесхозяйственное использование земель, засоление почв в условиях Юго-Восточной Ширвани способствовали развитию плоскостной и линейной эрозии. В прибрежной полосе Кура-Аразской низменности, где подземные воды сильно приподняты, агроирригационные ландшафты не могут функционировать без активной эксплуатации коллекторно-дренажной сети, т.е. вмешательства человека, здесь все динамические компоненты находятся под постоянным антропогенным воздействием. Мелиоративное оздоровление агроирригационных

ландшафтов Кура-Аразской низменности осуществляется путем применения комплексных систем мелиоративных работ, предусматривающих как предупредительные меры, направленные на недопущение в условиях поднятия уровня Каспийского моря дальнейшего развития процесса засоления, так и кардинальные мероприятия, необходимые для рассоления почвогрунта с целью орошения ареалов развития идентичных ландшафтных комплексов. В последнее время путем применения более действенных органогенно-химических мелиорантов разработаны наиболее рациональные способы мелиорации и установлены нормы мелиорантов для ускорения рассоления почв на фоне их промывки [1].

Результатов стабилизации эоловых подвижных песков в береговой зоне Каспия можно достичь при выполнении комплексных ландшафтно-мелиоративных мероприятий, включающих стабилизацию поверхности путем прекращения выпаса скота, а также других воздействий человека, и последующее закрепление участков растительностью с большим или меньшим участием лоха узколистного, вейника гигантского, джужгуна Бакинского, джужгуна Петунникова, селитрянки Шобера и др. На Абшеронском побережье Каспийского моря для оздоровления ландшафтов, восстановления таких ценных садовых растений, как инжир, виноград, и расширения их площади необходимы прекращение выпаса скота и включение этих территорий в охраняемую зону.

На предгорных и низкогорных территориях Прикаспийского сектора Азербайджана, особенно в аридных и семиаридных низкогорьях в ухудшении ландшафтно-экологических условий и опустынивания ландшафтов радикальное воздействие оказывают как природные (аридная денудация, эрозия), так и антропогенные факторы, выраженные интенсивной пастьбой скота, вырубкой кустарников и лесокустарников и др.

Гобустанское и Гяды-Куркачидаг-Бешбармакское предгорья и низкогорья Большого Кавказа более интенсивно подвергались овражному и бедлендовому расчленениям, что привело к сильному, глубокому оголению и обнажению склонов, сложенных глинистыми и суглинистыми породами. Выпас скота на таких оголенных расчлененных склонах, в свою очередь, дополнительно усиливает деградация – опустынивание слабоустойчивых ландшафтов.

Для предотвращения дальнейшего развития процессов опустынивания, деградации и трансформации экогеосистем необходимо, с

одной стороны, в прибрежной зоне Каспия провести фитомелиоративные мероприятия с использованием древесных, кустарниковых и травянистых растительных формаций, а с другой радикальным образом уменьшить нагрузку и давление скота на пастбища аридных территорий и провести ландшафтно-рекреационное планирование прибрежной зоны.

Сравнительный анализ экологических результатов оптимизации ландшафтов путем сухой мелиорации, проведенных на аридных северо-восточных предгорьях Большого Кавказа, показывают, что облесение аридных террасированных склонов сухолюбивыми посадочными материалами - сосной Эльдарской, фисташкой, миндалем, маслиной – дало положительные результаты; так с облесением отдельных террасированных крутых склонов создан не только барьер на пути развития процессов трансформации, деградации и опустынивания ландшафтов, но и значительно улучшены ландшафтно-экологические условия на указанных территориях. Это свидетельствует о том, что путем проведения ландшафтно-мелиоративных мероприятий можно остановить процессы деградации и опустынивания геосистем и сопутствовать развитию желаемого процесса-улучшения и оздоровления ландшафтно-экологических условий в прибрежной полосе Каспийского моря.

Проведенные ландшафтно-экологические исследования в условиях поднятия уровня Каспийского моря позволили получить следующие следующие научно-практические выводы:

Анализ материалов дешифрирования космических снимков (1982-84 г, 1998 г и 2007 г) и материалов, полученных в результате собственных исследований, показал, что в связи с интенсивным поднятием уровня Каспийского моря с 1978 по 1995 гг. (более 2 м) более сильному затоплению и заболачиванию подверглись ландшафтные комплексы побережья Каспия, расположенные между мысом Бяндован и г. Ленкорань, где береговая полоса характеризуется низким плоским равнинным рельефом. По протяженности затопленных участков заметно отличаются район Гызылагачского залива и п-ва Сара. В северном секторе береговой зоны Каспийского моря от устья Самура до г.Сумгаита северо-восточный склон Большого Кавказа близко подходит к морю и сформировано множество абразионных уступов, где зона затопления и заболачивания прибрежных ландшафтных комплексов не особенно широкая, имеет место лишь на Хачмаз-Агзыбирчалинском участке.

С поднятием уровня моря и зеркала грунтовых вод на прибрежных участках Юго-Восточной Ширвани, Гызылагачского залива заметно расширился ареал развития «старых» лугово-болотных, солончаковых и лугово-солончаковых ландшафтов, и образовались новые лугово-болотные, солончаковые комплексы. При сохранении нынешнего высокого уровня Каспийского моря с формированием новых солончаков в прибрежной полосе Кура-Аразской низменности будут увеличиваться площади опустыненных ландшафтов, так как засоленность – основное свойство почв Кура-Аразской низменности. Низменное положение предопределило бессточность и, как следствие этого – накопление в грунтовых водах и почвах избыточного количества солей.

Установлено, что самыми крупными центрами и опустынивания в пределах Прикаспийского сектора Азербайджана является Кура-Аразская межгорная равнина, характеризующаяся аридными климатическими условиями, полинно-солянковыми полупустынями. Кура-Аразская межгорная равнина является регионом плотного расселения населения и их хозяйственной деятельности, постоянно оказывающих давление на природные и антропогенные ландшафты.

Выявлено, что в пределах Кура-Аразской, Самур-Дивичинской низменностей, Абшеронского полуострова и прибрежной зоны Гобустана относительно интенсивно происходят процессы деградации и опустынивания природных и антропогенных ландшафтов, главной причиной которых являются различные виды нерегламентированной хозяйственной деятельности населения (орошение, пастьба скота, массовое строительство дорог, хозяйственных объектов и т.д.), сильно нарушающий стабильный и устойчивый ход развития аридных, семиаридных геосистем предгорной зоны гор и прибрежных равнин [1, 2].

В процессах деградации и опустынивания ландшафтов аридных низкогорий Гобустана и Абшеронского полуострова наряду с антропогенным фактором немаловажную роль играет и интенсивное протекание аридно-денудационных процессов, способствующих формированию оврагов, бедленда и глинистого карста, а также плотное развитие грязевых вулканов, периодически извергающих соледержащие брекчии.

Установлено, что на современном этапе развития геосистем деградации и опустыниванию под воздействием различных природных и антропогенных факторов подвергаются все спектры прибрежных экосистем, но более резко эти процессы проявляются в неустойчивых

аридных и семиаридных геосистемах, где природные и антропогенные факторы, особенно резкое поднятие уровня Каспийского моря, а также рекреационно-хозяйственное освоение региона обуславливают трансформацию ландшафтно-экологических условий.

Наибольшей угрозой трансформации и опустынивания в настоящее время характеризуются аридные и семиаридные прибрежные равнинные и предгорные ландшафты Азербайджана (Кура-Аразская, Самур-Дивичинская низменности, Абшеронский полуостров, Гобустанское низкогорье), где из-за суммирования (наложения) отрицательных последствий неблагоприятных климатических условий, резкого колебания уровня Каспийского моря и антропогенной деформации происходили и сейчас происходят интенсивное ухудшение ландшафтно-экологических геоконплексов, уничтожение природно-ресурсного потенциала (рис. 2, 3, 4).



Рис. 2. Набрань-Яламинское побережье



Рис. 3. Абшеронское побережье



Рис.4. Ленкоранское взморье

В сухостепных и полупустынных прибрежных ландшафтах предгорных равнин северного склона Юго-Восточного Кавказа (Гусаро – Дивичинская предгорная равнина и Гобустанское низкогорье) наблюдается переход от катастрофической эколого-ландшафтной в результате длительного интенсивного антропогенного воздействия. Для этих территорий характерно усиление процессов опустынивания, что приводит к необратимым нарушениям природных связей и изменению структуры ландшафтов [2].

Интенсивно осваиваемый в рекреационных целях низинно-лесной и лесо-кустарниковый тип ландшафта развит в северной части Самур-Дивичинской низменности (в районе Шолларской равнины), что обусловлено, несмотря на господство полупустынного климата, близким залеганием к земной поверхности и обилием грунтовых вод. В настоящее время в связи с подтоплением и затоплением территории побережья, обусловленных поднятием уровня Каспийского моря, ареалы развития лугово-болотных и низинно-луговых ландшафтов значительно расширились в восточно-северо-восточном секторе Самур-Дивичинской низменности.

И доминантный полупустынный, и аazonальный низинно - лесной ландшафты в настоящее время сильно преобразованы и трансформированы в антропогенные ландшафты.

Другим фактором, способствующим процессу резкой деградации и изменению ландшафтов в прибрежной полосе Самур-Дивичинской низменности, является современная трансгрессия Каспийского моря. Из-за подъема уровня грунтовых вод значительно повысился горизонт солевого накопления в почвах, дополнительное количество солей поступило с нагонными водами. Подпор грунтовых вод привел к заболачиванию и засолению значительных площадей. Материалы дешифрирования и сравнительного анализа разновременных КС с промежутком времени в 14 – 15 лет показывают, что на фоне зональных полупустынных ландшафтов, сформированных в аридных климатических условиях (особенно в низовьях рр. Вельвеличай, Атачай), в связи с затоплением и подтоплением сложились и интенсивно увеличились ареалы развития болотных, лугово-болотных, лугово-солончаковых и мокросолончаковых гидроморфно - галофитных ландшафтов, что резко осложняет экологическую обстановку в районах потенциального развития прибрежного туризма на Самур-Дивичинской низменности.

Системное ландшафтно-экологическое исследование показывает, что чрезмерное использование природных элементов окружающей среды данного региона приведет к потере чувствительных ареалов развития лесных ландшафтов, загрязнению подземных и поверхностных вод, почвенного покрова, снижению привлекательности и продуктивности. А это приведет к снижению потока туристов, что резко осложнит социально-экономическую обстановку в данном регионе/

Оптимизация, восстановление экотенциала этих геокомплексов и поддержание относительно экологически сбалансированных условий развития региона требует создания в прибрежной зоне Каспийского моря особо контролируемой – мониторинговой зоны, где для каждого конкретного ландшафтно-экологического комплекса планировались бы специальные ландшафтно-мелиоративные, социально-хозяйственные мероприятия с целью стабилизации экообстановки.

Библиографический список

1. *Гулиева С.Ю.* Специфические особенности трансформации ландшафтов прибрежной зоны Каспия в условиях изменения уровня моря // Труды географического общества Азербайджана. Т.15. Баку, 2010. С. 91-93.

2. *Кучинская И.Я.* Ландшафтно-экологическая дифференциация горных геосистем. Баку, 2011. 196 с.

TRENDS OF DEVELOPMENT AND TRANSFORMATION OF COASTAL LANDSCAPES IN THE CASPIAN SEA LEVEL FLUCTUATIONS AND THEIR LANDSCAPE-ÉKOLOGICAL ESTIMATION

I.Ya. Kuchinskaya, S.Yu. Gulieva

Institute of Geography named by acad. H.A. Aliyev of ANAS

AZ 1143, Azerbaijan, Baku, H. Javid str., 115

e-mail: irgeo@pisem.net

On the basis of extensive actual and remote materials features of transformation and degradation of the modern landscape complexes of the coastal zone are investigated as a result of a raising of the level of the Caspian Sea. On the basis of the analysis of results of influence of complex factors, especially anthropogenous, on the coastal geosystems for prevention of landscape-ecological degradation of these geosystems are offered.

Key words: modern coastal geosystems, sea level fluctuations, the transformation of the landscape, degradation and desertification

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ: ПРОБЛЕМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ
В УСЛОВИЯХ ПРИОРИТЕТНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

А.А. Мищенко, Т.А. Волкова

Кубанский государственный университет
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

e-mail: alal-mi@yandex.ru

Особенности ресурсного потенциала территории Северо-Западного Предкавказья предопределили трансформацию в процессе природопользования природных ландшафтов и формирование соответствующих видов антропогенных ландшафтов. Структура современных ландшафтов формировалась в результате совокупного взаимодействия природных, социально-экономических, социальных, этнических, политических, технологических, экологических и других факторов, процессов и отношений, которые и определили особенности становления современных ландшафтов территории Краснодарского края и их развития.

Ключевые слова: ландшафты природные, антропогенные ландшафты, агроландшафты, селитебные ландшафты, рекреационные ландшафты.

Значительный агропроизводственный потенциал и оптимальные средовоспроизводящие функции ландшафтов создавали благоприятные условия для сельскохозяйственной деятельности. Поэтому на преобладающей части равнинных и предгорных территорий сформировались окультуренные и культурные ландшафты агропроизводственного типа [8]. На ранних стадиях становления природопользования наиболее значимыми в трансформации ландшафтов были экологические факторы среды (биологические, водные, агроклиматические, почвенные и др.). Структура современных ландшафтов формировалась на более поздних стадиях в результате совокупного взаимодействия экономических, социальных, демографических, этнических, политических, технологических, биологических, экологических и других связей, процессов и отношений, которые, что и определило особенности становления и развития современных ландшафтов[4].

Сформировавшиеся ландшафты в процессе монокультурного природопользования характеризуются нестабильностью развития и неустойчивостью структуры. Все это требует принятия рационального управления антропогеосистемами. В агроландшафтоведении данное требование определяется соблюдением закона необходимого разнообразия, согласно которому устойчивое развитие и эффективное выпол-

нение социально-экономических функций возможно природно-антропогенной геосистемой только в том случае, если она будет устроена также разнообразно, как и сама природная геосистема. На необходимость учета ландшафтного подхода в территориальной организации сельского хозяйства указывал А.Н. Ракитников. Он отмечал, что применение метода ландшафтно-географических аналогов является одним из развивающихся направлений экономико-географического изучения сельского хозяйства [7]. Ландшафтный подход исходит из тесной сопряженности аграрного и естественного ландшафтов при тесном адаптивном сближении первого со вторым, что ведет к формированию так называемых природно-хозяйственных систем (ПХС). По В.А. Николаеву [5], разработавшему стройную концепцию природно-хозяйственных систем и основной их разновидности – агроландшафта.

ПХС – это открытая сложная система, состоящая из двух блоков, природного и хозяйственного. Структуру и пространственные масштабы природно-хозяйственных систем определяют природные свойства конкретного ПТК. Производственный блок – наиболее активная часть системы, включает все виды хозяйственного воздействия на ПТК и позволяет управлять развитием и перестройкой всей системы в целом. Целостность ПХС определяется единством выполняемых функций, а время их существования – продолжительностью природопользования, их породившего. Территориальная организация, типы производств в сельском хозяйстве во многом обусловлены исходной ландшафтной дифференциацией. Наиболее тесная корреляция ПХС с местной ландшафтной структурой наблюдается на локальном уровне, с рангом урочищ, подурочищ или иных агроприродных образований (агрогеосистем). Элементарные агрогеосистемы выражены территориями в границах сельскохозяйственного предприятия (как элементарной территориальной информационной единицы), характеризующиеся определенным сочетанием элементов морфологической структуры ландшафта, систем использования земель. При характеристике различных типов агрогеосистем были использованы показатели антропогенной нагрузки на них, выраженные в натурально-вещественных, в частности энергетических единицах.

Наиболее напряженными и наименее устойчивыми являются степные агрогеосистемы. Лишенные естественной биоты, с нарушенным биохимическим круговоротом они утратили естественную способность к саморегуляции и сохранению потенциала плодородия черноземов. При рассмотрении эффективности использования природного агропотенциала учитывалась привносимая в агрогеосистемы антропогенная энергия, которая не заменяет естественные агроресурсы, а вы-

ступают в роли своеобразного катализатора, стимулирующего более активное их использование (усвоение). В целом размеры затрат антропогенной энергии сократились здесь по сравнению с 80-ми годами, хотя остаются более высокими в степном равнинном полеводческом типе агрогеосистем по сравнению с другими агрогеосистемами. С одной стороны, это свидетельствует о заметном повышении эффективности энергетических затрат в сельском хозяйстве, с другой, приводимые показатели уровня продуктивности агроценозов достигнуты благодаря более интенсивному использованию природного потенциала территории, прежде всего плодородия почв и внесения больших доз удобрений. Сложившаяся ситуация является крайне опасной, т.к. природный агропотенциал и прежде всего земельные ресурсы в кратчайшие сроки могут быть сильно истощены, что приведет к деградации агрогеосистем.

Низкие показатели затрат антропогенной энергии на единицу площади и самая низкая их эффективность характерны для предгорных лесостепных агрогеосистем. Это обусловлено как природными особенностями территории (низкое плодородие почв), так и социально-экономическими факторами (периферийное положение, слабая транспортная обеспеченность, ограниченность трудовых ресурсов и др.). Вместе с тем здесь в структуре угодий высока доля земель «экологического каркаса», что обеспечивает повышенную естественную буферность ландшафта. Для равнинно-холмистой ксерофитно-степной виноградарской агрогеосистемы свойственны процессы агротехногенеза, связанные с геохимической устойчивостью ландшафта. Техногенное воздействие способствует мобилизации тяжелых металлов из почвы и интенсифицирует их миграцию в подчиненные ландшафты. Особенно сильной является геохимическая трансформация виноградарских агроценозов. Здесь высокий уровень обработки земли (глубина плантажной вспашки до 1,5 м) сочетается с интенсивным применением пестицидов, минеральных удобрений, концентрацией медь содержащих препаратов. Все это формирует своеобразную техногенную геохимическую провинцию.

Важное значение имеет проблема селитебной преобразованности степных ландшафтов из-за весьма напряженной экологической обстановки. Существующие экологические проблемы усложняют реализацию стратегии устойчивого развития территории с учетом принципов охраны природной среды. Продолжается ухудшение состояния окружающей природной среды и деградация природных систем жизнеобеспечения. Край относится к типу густонаселенных территорий с пониженным потенциалом естественного воспроизводства природной

среды и высокой степенью освоенности территории. Ландшафты испытывают воздействие под влиянием многовариантного природопользования, обусловленного совместным действием антропогенных нагрузок со стороны сельского хозяйства, промышленности, коммуникационных структур, селитебных, рекреационных и иных функций. Имеет место не только уменьшение ландшафтного разнообразия, но и обеднение, деградация современных ландшафтов, снижение их продуктивности, ухудшение качественного состояния земельных ресурсов. Это ведет к деформации эколого-хозяйственного баланса территории, снижению устойчивости структурных элементов природных комплексов.

Селитебная преобразованность возникает и накладывается на уже существующую основу из естественных ландшафтов. Система поселений, основанная казаками-переселенцами, до сих пор составляет «опорный каркас расселения» этой территории. Первые сорок станиц возникли по куренному принципу, причем в тридцати восьми поселились выходцы из прежних запорожских селений. На начальном этапе освоения эта территория представляла почти однородное пространство с примерно равным агроклиматическим потенциалом, равномерно прорезаемое речной сетью. Все это создало необходимые условия для равномерного размещения станиц, которые были «нанизаны» на реки и при этом равномерно распределены по равнине — чтобы эффективно контролировать пожалованную территорию и не мешать соседям. Естественно, сеть поселений сгущалась по мере приближения к Кубани и расположенной вдоль нее оборонительной полосе. Наиболее крупные из таких станиц рано или поздно получали статус городов. Совокупность поселений края, особенно крупных и средних, вместе с линиями коммуникаций между ними образует опорный каркас расселения. Идею опорного каркаса территории выразил Н. Н. Баранский [1]. По его мнению, основной рисунок страны или района образуют дороги и города. С экономико-географической точки зрения, города плюс дорожная сеть - это каркас, на котором держится все остальное, он формирует территорию, придает ей определенной конфигурации. Идею, понятия и концепции опорного каркаса развил российский ученый Г. М. Лаппо [3]. Узлы и линии опорного каркаса создают вершины и хребты экономического рельефа территории. В своей монографии П. М. Полян [6] доказал, что опорный каркас расселения отражает важнейшие географические особенности, причем особенности не только размещения производительных сил, но и физико-географических условий, в частности орографии, гидрографической сети, конфигурации территории и т.д.

Селитебные ландшафты формируются при сложном взаимодействии природных, социальных и производственных подсистем, – это наиболее динамичный вид антропогенных ландшафтов, по степени преобразованности делящийся на два типа: сельский и городской. А.Г. Исаченко [2] отмечает, что «антропогенная нагрузка» рассматривается как количественная мера воздействия на геосистему или на ее компоненты, выражаемая в натуральных абсолютных или относительных (удельных) показателях, и отнесенная к периоду, в течение которого воздействие сохраняло стабильный характер. В границах Северо-Западного Предкавказья сельский селитебный ландшафт занимает 99% площади селитебных ландшафтов. На территории Северо-Западного Предкавказья города в большинстве сочетают в себе черты городской и в большей степени сельской местности. Большие села, получившие статус городов, на самом деле городами не стали. Реальное преобразование деревни в город здесь протекает очень медленно. С геоэкологических позиций селитебные ландшафты представляют собой исторически сложившиеся в процессе расселения природно-социально-производственные системы (ПСПС), где взаимодействие природных компонентов и техногенных объектов обусловлено хозяйственно-бытовой деятельностью человека, в совокупности формирующих искусственную среду обитания человека.

Азово-Черноморское побережье Краснодарского края практически полностью относится к курортной зоне. Отличительная особенность побережья – наличие разных типов пляжей: мягких мелкопесочных, жестких крупногалечных, ракушечных, бухтовых, скалистых и др. Курортный сезон на Черном море длится с мая по октябрь. Черноморское побережье предлагает туристам возможности не только пляжного отдыха, но также занятия разнообразными видами спорта, в том числе и экстремальными: альпинизмом, скалолазанием, плаванием, дайвингом, виндсерфингом, яхтингом, парапланеризмом, водными лыжами, кайтсерфингом, полетами на парашютах над морем, катанием на всевозможных водных аттракционах. В высокогорьях можно заниматься зимними видами спорта большую часть года, а на побережье – летними практически круглый год.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 13-05-96511).

Библиографический список

1. Баранский Н. Н. Об экономико-географическом изучении городов // Вопросы географии. Сб. 2. М., 1946. С. 19-62. С. 22.

2. *Исаченко А.Г.* Методы прикладных ландшафтных исследований. Л.: Изд-во Лен.ун-та, 1980. 222 с.;
3. *Лаппо Г. М.* Концепция опорного каркаса территориальной структуры народного хозяйства: развитие, теоретическое и практическое значение // Известия АН СССР. Сер.географическая. 1983. № 5. С. 16-28.
4. *Мищенко А.А. Волкова Т.А.* Многофункциональность современных ландшафтов как результат их природно-экологической и социально-экономической трансформации (на примере Краснодарского края // Актуальные проблемы ландшафтного планирования: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. М.: Изд-во Моск.ун-та, 2011. С. 285-288.
5. *Николаев В.А.* Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы. М., 1992. С. 4-57.
6. *Полян П. М.* Методика выделения и анализа опорного каркаса расселения: Ч. 1 / отв. ред. Г. М. Лаппо. М.: Ин-т географии АН СССР, 1988. 220 с..
7. *Ракитников А.Н.* Главные направления географического изучения сельского хозяйства СССР // География СССР. М., 1979. Т.14. С. 7-12.
8. *Тюрин В.Н., Мищенко А.А., Морева Л.А.* Ландшафтное районирование территории Краснодарского края: особенности морфологической и экологической структуры ландшафтов // Географические исследования Краснодарского края. Краснодар: изд-во КубГУ, 2005. С. 69-77.

THE CURRENT STATE OF LANDSCAPES OF KRASNODAR KRAI: PROBLEMS OF TRANSFORMATION IN TERMS OF PRIORITY ENVIRONMENTAL SCIENCES

A. A. Mishchenko, T. A. Volkova
Kuban State University
Stavropolskaya str. 149, 350040, Krasnodar, Russia
e-mail: alal-mi@yandex.ru

Features of the resource potential of the North-Western Caucasus is set to transform in the process of environmental management of natural landscapes and the formation of the kinds of anthropogenic landscapes. The structure of the modern landscape was formed in the result of the cumulative interactions of natural, socio-economic, social, ethnic, political, technological, ecological and other factors, processes and relationships, who determined the peculiarities of the formation of modern landscapes in the territory of Krasnodar region and their development.

Key words: natural landscapes, anthropogenic landscapes, agricultural landscapes, residential landscapes, recreational landscapes.

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ЧЕБОКСАРСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

А.В. Мулендеева, А.Н. Молостов

Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова,
428015, г. Чебоксары, пр-т Московский, 15, e-mail: [alena-
mulendeeva@yandex.ru](mailto:alena-mulendeeva@yandex.ru), molostov91@mail.ru

Исследование посвящено особенностям построения экологического каркаса Чебоксарского городского округа на ландшафтно-экологической основе. Показано многообразие ландшафтов и предложена структура экологического каркаса территории Чебоксарского городского округа. Выделены и описаны Заволжское ядро каркаса, экологические коридоры, межагистральные клинья, особо охраняемые территории города и точечные элементы.

Ключевые слова: геосистема; экологический каркас; ландшафтная карта; типы местности.

В настоящее время для большинства городов РФ, в том числе и для Чебоксарского городского округа [1], актуальна проблема ухудшения состояния геосистем, вызванных активными строительными работами, распашкой надпойменных террас, созданием несанкционированных свалок и т.д. Все это неизбежно приводит к трансформации природных территорий, усилению эрозионной деятельности, развитию опасных оползневых процессов и сокращению территории природных ландшафтов. В конечном итоге это отражается и на сокращении природно-ресурсного потенциала геосистем, а также ухудшении его экологической обстановки. В этой связи сохранение природной целостности города и его экологического равновесия может быть достигнута построением экологического каркаса.

Компетентное планирование блоков экологического каркаса, связанных между собой и их бесперебойное функционирование, безусловно, отразится на улучшении экологической обстановки города.

При конструировании экологического каркаса, больше внимание уделялось описанию физико-географической характеристики, как основного фактора формирования не только ландшафтов городского округа, но и как основу развития экологического каркаса. Обработка карт средствами ГИС – технологий (программного обеспечения MapInfo Professional, ArgGis) позволили получить геологическую, экспозиции склонов, рельефа, геоморфологическую, уклонов склона, поч-

венную, растительную карты, но и способствовало более глубокому анализу для последующего построения ландшафтной карты [5].

Для изучения ландшафтов Чебоксарского городского округа была использована стандартная методика ландшафтных исследований, сводившаяся к заложению ключевых участков и построению ландшафтных профилей в меридиональном и широтном направлении, проходящих через различные типы урочищ. Ландшафтное разнообразие выявлено в результате полевых исследований и построению ландшафтной карты, составленной в ранге типов местности (Рис.1.). В ходе исследования выявлены: плакорный, склоновый, склоны речных долин оврагов и балок, надпойменно-террасовый, пойменный и зандровый типы местности с подробным описанием входящих в них урочищ [4]. Результатом исследований ландшафтов стала комплексная оценка экологического состояния территорий и экологического потенциала ландшафтов.

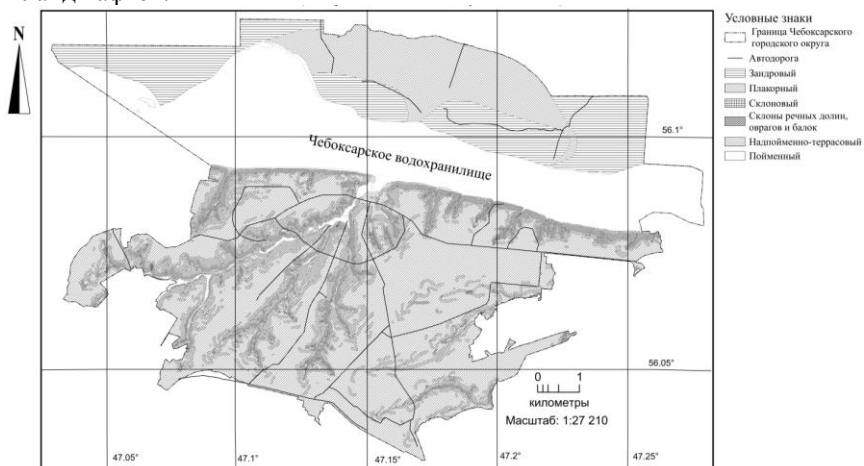
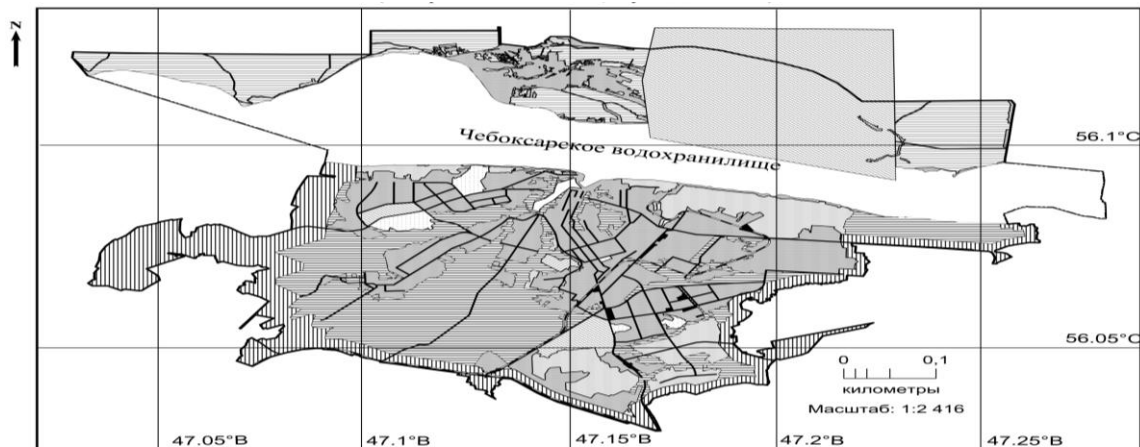


Рис. 1. Типы местности Чебоксарского городского округа (Авторы: Молостов А.Н., Мулендеева А.В)

Для отображения современного состояния геосистем проанализированы такие показатели, как значения эрозионного смыва, комплексные показатели антропогенных нагрузок, устойчивость геосистем бассейнов малых рек, материалы ООПТ, данные Красной книги Чувашской Республики и РФ, дана оценка визуального загрязнения, вычислена степень озеленения территории [6,7].

В результате сопряжённого анализа в структуре экологического каркаса были выделены следующие блоки (рис. 2):



Условные знаки

Граница Чебоксарского городского округа

Железные дороги

Ядро экологического каркаса

Зеленое кольцо города

Особо охраняемые природные территории:

федерального значения

регионального значения

Точечные элементы экологического каркаса

Экокоридоры:

при лесополосах

при долинах и руслах рек

Межмагистральные клинья

Урбанизированные территории

**Рис.2. Экологический каркас Чебоксарского городского округа
(Авторы: Молостов А.Н., Мулендева А.В.)**

– **Зеленое пригородное кольцо.** На данный момент зеленое пригородное кольцо Чебоксарского городского округа в явной форме не наблюдаются. Для формирования размера зеленого пригородного кольца необходимо определить численность населения города и лесистость территории. На январь 2014 года численность населения г. Чебоксары составил 468725 человек. При лесистости свыше 25 % размер зеленой зоны определен как 200 га на каждую тысячу человек. Вследствие этого площадь зеленого пригородного кольца Чебоксарского городского округа должен составить 93745 тыс. га [5]. Выделенное зеленое кольцо должно быть функционально зондировано с рекомендацией последующего зонирования с установлением лесопарковой и лесохозяйственной зон.

- **Ядро экологического каркаса.** Ядром экологического каркаса выделен Заволжский лесной массив, представленный на низменном левобережье р. Волга.

- **Экологические коридоры.** В качестве связующих звеньев экологических коридоров рассматриваются долины рек Чебоксарка, Сугутка, Трусиха, Кувшум, М.Кувшинка, Кайбулка и Шалмас, лесополосы железных и шоссейных дорог, государственные защитные лесные полосы, пойменные и приречные леса, водоразделы рек.

По ключевым участкам, выделенных на малых реках города, проведена оценка устойчивости геосистем и дан прогноз рисков [2,8].

– **Межмагистральные клинья.** Связующим звеном ядер экологического каркаса, экологических коридоров, ООПТ города являются межмагистральные клинья. К ним отнесены: самосевные рощи, сады и огороды, питомники, заболоченные поймы, луга, заброшенные парки и т.д.

– **Особо охраняемые природные территории (ООПТ).** На территории городского округа организованы следующие ООПТ федерального и регионального значения: Чебоксарский филиал Главного ботанического сада РАН; Округ санитарной охраны месторождения минеральных вод санаторно-курортного комплекса «Чувашия»; Округ санитарной охраны месторождения минеральных вод санаторно-курортного комплекса «Чувашиякурорт»; Центральный парк культуры и отдыха «Лакреевский лес» - памятник природы; Озеро Астраханка – памятник природы; Лесной памятник природы «Культуры сосны 1903 года».

– **Точечные элементы.** К точечным элементам отнесены: парки, бульвары, скверы города, фруктовые сады, озелененные террито-

рии, площадью 252,7 га., сохранившиеся природно-антропогенные ландшафты, выполняющие функции стабилизации природного комплекса.

Итак, в составе экологического каркаса территории Чебоксарского городского округа выделены и описаны Заволжское ядро каркаса, 7 экологических коридоров, межмагистральные клинья, ООПТ города и точечные элементы.

Библиографический список

1. Генеральный план Чебоксарского городского округа Материалы по обоснованию. Том I. Анализ потенциала развития городского округа. Санкт-Петербург, 2013. С. 228-236.

2. *Караганова Н.Г., Мулендеева А.В., Никонорова И.В.* Ландшафтно-экологическая оценка природных комплексов прибрежной территории малых рек г. Чебоксары (на примере рр. Чебоксарка и Кукшум) // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 3.

3. *Колбовский Е.Ю.* Ландшафтное планирование: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2008. 336 с.

4. *Молостов, А.Н., Мулендеева А.В.* Ландшафтные исследования для планирования экологического каркаса города Чебоксары // *Россия. Культура. Наука: сборник трудов Всероссийской 48-научной студенческой конференции*. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2014. С. 497.

5. *Мулендеева А.В., Молостов А.Н.* Использование ГИСТЕХНОЛОГИЙ в формировании экологического каркаса города Чебоксары // *Геопространственные исследования общественных и природных систем: теория и практика*. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары: Новое время, 2014. С. 122-127.

6. *Молостов А.Н., Мулендеева А.В.* Оценка визуального загрязнения окружающей среды Ленинского района города Чебоксары // *Человек. Гражданин. Ученый: сб. тр. Регион. фестиваля студ. и молодежи (Чуваш. гос. ун-т им. И.Н. Ульянова, 25-30 ноября 2013 г.)*. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2014. С. 392-393.

7. *Мулендеева А.В., Молостов А.Н.* Оценка визуального загрязнения окружающей среды Московского района города Чебоксары // *Вестник Чувашского республиканского отделения Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество»*. Выпуск №1. Чебоксары: «Новое Время», 2013. С. 34-36

8. Мулендеева, А.В., Караганова Н.Г., Никонорова И.В. Ландшафтная дифференциация береговой зоны малых рек г. Чебоксары (на примере рек Чебоксарка и Куکشум) // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3.

LANDSCAPE AND ECOLOGICAL APPROACH IN FORMATION OF THE
ECOLOGICAL FRAMEWORK OF THE CITY OF CHEBOKSARY.

A. V. Mulendeeva, A.N. Molostov

The Ulianov Chuvash State University, 428015, Cheboksary, Moskovsky Prospect,
15, e-mail: alena-mulendeeva@yandex.ru, molostov91@mail.ru

Research is devoted to features of creation of the ecological framework Cheboksary on the landscape and ecological basis. In this report the variety of landscapes is shown and the structure of an ecological framework of the territory Cheboksary is offered by me. Also the Zavolzhye kernel of a framework, ecological corridors, the intermain wedges, especially protected territories of the city and dot elements are allocated and described.

Key words: geosystem; ecological framework; landscape map; district types.

УДК 911.5

**ВОЗДЕЙСТВИЕ АЗОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ
ЛАНДШАФТОВ МЕЗЕНСКО-ДВИНСКОЙ ПРОВИНЦИИ НА
РАЗНЫХ ИЕРАРХИЧЕСКИХ УРОВНЯХ**

Е.Г. Нагорная

Московский государственный университет

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1

e-mail: nagornaya@geogr.msu.ru

В сообщении рассматривается специфика формирования геосистем разных иерархических уровней в результате воздействия комплекса азональных факторов. Показана определенная пространственная упорядоченность распределения природных комплексов, связанная с системой тектонических разломов различных порядков. Высказывается предположение о самоподобии структуры в геосистемах разного ранга на изучаемой территории.

Ключевые слова: ландшафт, иерархия, самоподобие, пространственная структура.

Проведено исследование по выявлению влияния абиотических природных факторов на дифференциацию ландшафтов Мезенско-Двинской провинции на разных уровнях организации геосистем.

Мезенско-Двинская физико-географическая провинция низменных равнин, представляет интерес, как одна из самых крупных по площади на Русской равнине, обладающая сложной ландшафтной структурой и длительной историей развития. В основу работы положены результаты полевых исследований, многолетние данные исследований на учебно-научной станции географического факультета МГУ в Устьянском районе Архангельской области, картографические и фондовые материалы и литературные источники.

Сопоставление границ неотектонических блоков и границ физико-географических провинций показало, что обособление провинции происходило во многом по границам тектонических швов.

Разнонаправленный характер неотектонических движений способствовал формированию ярусности (ступенчатости) рельефа. В условиях избыточного увлажнения таежной зоны, низменные плохо дренированные равнины отличаются повышенной гидроморфностью. Это создает предпосылки снижению биологической продуктивности ландшафтов и отражается на их функционировании. Поздняя четвертичная история развития территории усложнила дробность пространственной ландшафтной организации внутри провинции[2].

Генезис отложений, их литологический состав определили неоднородность ландшафтной структуры провинции по возрастному признаку и условиям формирования растительно-почвенного покрова территории. Можно говорить о некотором влиянии тектонической структуры на распределение четвертичных отложений по территории провинции. Прослеживается зависимость распределения моренных отложений по мега и макроблокам, испытывающим в палеоген-четвертичное время поднятия, моренных отложений на них больше. В то же время, неоднозначно влияние зон тектонических опусканий на концентрацию на них водно-ледниковых и озерно-ледниковых отложений [4]. Анализ пространственной организации Мезенско-Двинской провинции позволяет говорить о полиструктурности и метахронности слагающих ее ландшафтов.

Влияние аazonальных факторов и непосредственное выражение этого влияния в ландшафтах рассматривалось на примере района учебно-научного полигона МГУ, который расположен на территории двух ландшафтов. Большая его часть относится к Заячерицкому ландшафту возвышенных моренно-эрозионных равнин, в то время как на западе на территорию полигона попадает участок Кокшеньгского ландшафта аллювиально-водноледниковых долин. Произведенный

анализ истории формирования литогенной основы междуречья рек Кокшеньги и Соденьги позволяет сделать следующие выводы. Тектонический фактор влияет на дифференциацию геосистем посредством формирования в изучаемой области блоковой структуры рельефа [4]., приводящей к возникновению ПТК приуроченных к блокам и к зонам разломов, возникновению фрактальности (самоподобного повторения рисунка ПТК на разных иерархических уровнях), заложению основных простираний эрозионной сети по ослабленным зонам разломов. Ярусность рельефа, проявляющаяся как в строении дочетвертичного, так и современного рельефа, определяет приуроченность ПТК к разным высотным уровням.

Формирование в пермское время карбонатных отложений повлияло на возникновение нетипичных для этой природной зоны кальциевых ландшафтов, характеризующихся более благоприятными эдафическими условиями по сравнению с фоновыми [5]. Разнообразие литологического состава четвертичных отложений, в первую очередь моренных суглинков и двучленных отложений (пески на морене) способствует увеличению степени гидроморфности ПТК, особенно при наличии отрицательных форм рельефа [1].

Для выявления дифференцирующей роли литогенной основы на локальном уровне использованы полевые данные, собранные в районе Становской балки, расположенной в пределах Ростовской местности Заячьерецкого ландшафта и относящейся к числу типичных субдоминантных урочищ структурных моренно-эрозионных равнин.

Становская балка в районе исследования ориентирована на юго-юго-восток. Ее устье выходит в долину реки Заячьей вкрест направлению ее русла на этом отрезке, однако при переходе от поймы к склонам долины поворачивает в северном направлении. Протяженность исследованной части балки составляла порядка пятисот метров, ширина – триста метров. В верхней части балки сформировалось два отверстия. Выявлена неравномерность накопления материала по днищу балки, вскрыт погребенный горизонт углей, местами на погребенных подзолистых почвах, что позволяет предположить сложную, возможно двухэтапную историю развития: в естественных условиях и после распашки во время освоения человеком этой территории. Для балки было характерно наличие в нижней части ее склонов террасовидных повышений.

Распределение глубины залегания коренных карбонатных пород и характер покрывающих их четвертичных отложений влияет на раз-

личия в крутизне склонов, и на скорость процессов смыва-намыва верхнего слоя почв, дифференциацию кислотно-щелочных условий на территории балки, что в свою очередь определяет почвенные процессы.

Выявлены формирующиеся микрозападины, простирающиеся вкрест ориентации балки, их наличие позволяет говорить о самоподобности структуры в геосистемах даже столь низкого уровня.

На всех иерархических уровнях провинции проявляется определенная пространственная упорядоченность распределения природных комплексов, связанная с системой тектонических разломов различных порядков. Так, на региональном уровне она проявляется в очертаниях провинциальных границ и распределении ландшафтов разных видов. На локальном уровне она проявляется в ориентации урочищ, что отражается в рисунке ландшафтов. Это позволяет говорить о самоподобности структуры в геосистемах разного ранга.

Появление карбонатного субстрата, с которым связано формирование нетипичных для тайги кальциевых ландшафтов, способствует увеличению ландшафтного разнообразия и контрастности территории в пределах Мезенско-Двинской провинции, что подлежит к учету при хозяйственном освоении ее ландшафтов.

Библиографический список

1. *Авессаломова И.А.* Внутренняя ландшафтно-геохимическая структура болот и факторы ее формирования (на примере юга Архангельской области) // Вестник Московского ун-та. Серия 5. География. 2003. № 1. С. 59-67.

2. *Бабак В.И., Башилов В.И., Гаврюшова Е.А., Вохмянина Е.И., Спирин Л.Н., Касаткин Ф.Г.* Геоморфолого-неотектоническое районирование // Почвенно-геологические условия Нечерноземья. М., 1984. С. 41-78.

3. *Дьяконов К.Н., Пузаченко Ю.Г.* Факторы эволюции и строение среднетаежного структурно-эрозионно-ледникового ландшафта // Вестник Московского ун-та. Серия 5. География. 2000. №1. С. 37-44.

4. *Кожевников А.В.* История геологического развития территории в неогене и четвертичном периоде // Почвенно-геологические условия Нечерноземья. М., 1984. С. 17-40.

5. *Хорошев А.В.* Ландшафтная структура бассейна р.Заячья (Важско-Северодвинское междуречье, Архангельская область). М., 2005. 158 с. Деп. ВИНТИ 27.09.2005 № 1253-В2005).

**IMPACT OF AZONAL FACTORS ON FORMATION OF SPATIAL STRUCTURE OF
LANDSCAPES OF MEZENSKO-DVINSKOY PROVINCE AT THE DIFFERENT
HIERARCHICAL LEVELS**

E.G. Nagornaya

Moscow Lomonosov State University
Leninskiye Gory 1, 119991, Moscow, Russia
e-mail: nagornaya@geogr.msu.ru

Influence of the azonal factors on the formation of the ecosystems of various hierarchical levels is considered. We have found a correlation between the spatial regularity of the distribution of ecosystems with a system of tectonic faults of various scales. The structures of considered ecosystems display self-similar character.

Key words: landscape, hierarchy, self-similarity, spatial regularity.

УДК 551.77./79 (922.1/2)

**ПЕЧОРСКО-КАМСКИЙ И ВЫЧЕГОДСКО-КАМСКИЙ
ВОДОРАЗДЕЛЫ: ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И
ЛАНДШАФТНЫЕ МАРКЕРЫ МЕЖБАССЕЙНОВЫХ
ПЕРЕСТРОЕК РЕЧНОЙ СЕТИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ**

Н.Н. Назаров¹, А.В. Чернов², С.В. Копытов¹

¹Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614099, г. Пермь, ул. Букирева, 15

e-mail: nazarov@psu.ru, kopytov@psu.ru

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова 119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1, МГУ, Географический факультет

e-mail: alexey.chernov@inbox.ru

В статье рассматривается вопрос о следах возможных перестроек речных русел на Печорско-Камском и Вычегодско-Камском водоразделах. Дистанционные исследования выявили наличие реалистичных путей возможного перелива подпруженных ледником вод рек северной покатости (Печоры, Вычегды) в бассейны рек южной покатости (Камы, Волги).

Ключевые слова: спиллвей, водораздел, поздний плейстоцен, Печора, Кама, Вычегда.

Одним из нерешенных вопросов четвертичной истории европейского северо-востока являются масштабы последствий образования подпруженных озер в позднем плейстоцене. Согласно концепции, сформировавшейся в 70-х годах прошлого столетия, подпруживание р. Северная Двина ледником привело к формированию озера, которое за-

нимало долину р. Вычегды и при достижении им максимальных отметок уровня воды переливалось через ложбину водораздела в бассейн Камы [1, 3, 5]. Данная концепция существенно отличается от позиций многих палеогеографов, придерживающихся другого мнения о размерах и количестве образовавшихся водоемов. Особенно активно этот вопрос рассматривался участниками международной программы QUEEN [6, 7], выполнивших обширные полевые работы по изучению древних отложений, особенно по определению их абсолютного возраста. Тем не менее, как оказалось, полученные результаты не кажутся убедительными сторонникам первой концепции и в работе М.Г. Гросвальда, опубликованной уже после смерти автора, приводятся новые, порой очень строгие аргументы в обоснование его максимальной модели последнего евразийского оледенения. По мнению академика В.М. Котлякова, которое он выразил в предисловии к данной работе («Оледенение Русского Севера и Северо-Востока в эпоху последнего великого похолодания») «.. примирить эту гипотезу с другими исследованиями древнего оледенения невозможно, как невозможно пока безоговорочно отдать предпочтение какой-либо из них. Впереди еще десятилетия полевых и лабораторных исследований, прежде чем мы приблизимся к установлению истины» [2, с. 1]. Поиск и изучение следов возможных перестроек речных русел на Печорско-Камском и Вычегдско-Камском водоразделах вследствие прорыва подпружного озера было предпринято с помощью дешифрирования космических снимков и анализа крупномасштабных топографических карт. В результате выделено несколько уровней русловых преобразований, отличающихся временем своего происхождения, масштабами событий и особенностями их проявлений. Произшли они, судя по наличию плохо сохранившихся линейных форм рельефа, в сухих «долинах прорыва» между бассейнами Печеры, Вычегды и Камы в позднечетвертичное время при заключительных сменах ледниковых эпох межледниковьями (московское оледенение – микулинское межледниковье, или во время валдайского межстадиала). Данный этап относительно хорошо сохранил своеобразные геоморфологические и ландшафтные «маркеры», отражающие условия ландшафтных обстановок в периоды изменений климата. Маркеры выражены в формах рельефа, «особых» конфигурациях русел и определенном наборе урочищ. Они весьма информативны для восстановления природной обстановки в периоды активизации флювиальных процессов, обычно являющихся причиной изменений земной поверхности и ландшафтов в целом.

Наиболее вероятная межбассейновая перестройка речной сети между Печорой и Камой могла происходить через ложбины, занятые в настоящее время долинами современных рек Волосница (левый приток Печоры) и Вогулка (левый приток Березовки). Косвенно на возможность существования перетока вод из верхней Печоры в бассейн Камы говорят геоморфологические и ландшафтные особенности данной части водораздела, отчетливо видимые на топографических картах, аэро- и космических снимках. Реки Вогулка и Волосница начинаются в одной болотистой низине из верховых болот, расположенных в нескольких километрах друг от друга. Волосница некоторое время течёт на юг, однако в своем среднем течении образует ортогональные зигзаги – сначала отклоняется к юго-востоку, достигает вытянутого в том же направлении безымянного болота, но не дренирует его, а резко, почти под углом 180° поворачивает на восток, и далее, выдерживая в целом восточное направление, достигает Печоры. Из безымянного болота вытекают и впадают в Волосницу несколько речек.

На южной оконечности этого болота сток осуществляется уже в противоположном направлении – на юго-запад, в реку Вогулку – приток реки Березовки. Расстояние между реками Волосница и Вогулка составляет 5 км, а между болотными речками, впадающими в ту и другую систему – всего 800 м. Болото имеет сейчас слабый уклон к Волоснице – абсолютная высота ее уреза и поверхности болота составляет 159 м, урез Вогулки находится на высоте 160 м. Долина Вогулки ниже безымянного болота имеет прямолинейную конфигурацию, и в 9 км ниже соединяется с долиной реки Березовки, после чего на протяжении ещё 9 км обе реки текут в единой широкой долине параллельно друг другу на расстоянии 2 км, разделенные заболоченной первой террасой.

Еще одним морфологическим признаком вероятного существования Печорско-Камского спиллвея является хорошо видимое на космических снимках узкое и извилистое заболоченное понижение, соединяющее долины рек Печоры и Березовки. Верховые болота, выделяющиеся среди окружающей тайги светлым моховым фоном, подчеркивают извилистость этого понижения, которое также может быть идентифицировано, как древняя «долина прорыва». Частично она освоена современными реками Волосницей, Вогулкой и Березовкой. В ряде мест отчетливо просматриваются дугообразные границы древней долины, резко контрастирующие с окружающими ландшафтами. Эти дуги могут являться берегами когда-то существовавших здесь излучин

древней реки; радиус их кривизны составляет около 3-х км, что на порядок превышает этот показатель у излучин Волосницы и Вогулки, но соизмерим с радиусами кривизны врезанных в первую террасу излучин Печоры в этом районе (1,7-2,0 км).

Вполне вероятно, что в окрестностях пос. Яшки на верхней Печоре видны следы ее древнего русла, не имевшей в то время свободного стока на север и поэтому несущей свои воды на юг, в бассейн Камы. На пути этого перетока в долине Березовки ниже по течению расположены озера Берёзовское и Чусовское, сохранившиеся со времен существования перетока.

Другой спиллвей, соединяющий бассейны Вычегды и Камы, известен гораздо больше – это сквозная долина, соединяющая верхние течения рек Северной и Южной Кельтмы, впадающих, соответственно, в Вычегду и Каму. Эта долина находится на расстоянии всего 130 км к западу от возможного соединения Печоры и Камы. Структура ландшафтов обоих соединений схожа: почти на всем своем протяжении долины Северной и Южной Кельтмы окружены полосами болот, которые маркируют положение возможного древнего потока вычегодских (озерных) вод на юг. Относительная высота этих болот, соответствующих первым надпойменным террасам, составляет 4,5 м над урезами, однако абсолютная высота увеличивается к югу от 104 до 130 м; место впадения Северной Кельтмы в Вычегду находится на абсолютных отметках порядка 100 м, тогда как устье Южной Кельтмы – на высоте 116 м. Ширина пояса болот составляет 8-14 км.

В месте максимального сближения Северной и Южной Кельтмы в их верхних течениях в XVIII в. был прорыт судоходный канал – «канавка» длиной 17,6 км, однако из-за маловодья, типичного для верховьев любых рек, он быстро перестал выполнять свои функции и в настоящее время действительно представляет собой канаву, заполненную стоячей водой.

Здесь, так же, как и в Печорско-Камском соединении, была высока вероятность перетекания вычегодских вод в бассейн Камы при затруднениях северного стока Вычегды, вызванных московским ледником, перегораживавшим долину реки, и валдайскими ледниками, перекрывавшими долину Северной Двины. Современная обратная разница высот вычегодского и камского окончаний спиллвея, по-видимому, возникла уже при последующих эрозионных процессах в бассейнах обеих рек.

Перестройки речной сети следующего уровня (менее масштабные) происходили в пределах одного бассейна, но их местоположение указывает на возможную связь с макромасштабными межбассейновыми перестройками. Они отчетливо проявляются в долинах Вычегды и Камы в местах сопряжения с ними Кельтминского спиллвея. Северная Кельтма впадает в Вычегду в пределах обширной котловины спущенного озера, занятой в современных условиях болотами и отдельными озерами (Дон-ты, Кадомское, Шер-Кадам и Ёкишавод), соответствующих уровню первой надпойменной террасы с высотой над меженным урезом около 5 м. Современная Вычегда тяготеет к левому, южному краю котловины. Однако в пределах котловины чётко прослеживаются два древних русла, указывающие на совершенно другие положения русла Вычегды после спуска озера из этой котловины. Наиболее древнее из них располагалось у правого – северного края котловины, как бы спрямляя нынешнее отклонение реки влево, на юг, к устью Северной Кельтмы. Ниже котловины древнее русло отделено от современной долины Вычегды крупным останцом второй надпойменной террасы относительной высотой около 30 м. В настоящее время это русло в пределах котловины занято озером Дон-ты, конфигурация которого напоминает извилистое речное русло; кривизна изгибов озера меньше кривизны современных излучин Вычегды. В «шпорах» отдельных изгибов озера угадываются измененные болотами пойменные гривы. Ниже котловины древнее русло наследуется приустьевой частью малой реки Куломью. Длина древнего русла Вычегды вдоль озера Дон-ты и р. Куломью составляет 34 км, тогда как длина современной Вычегды на этом участке равна 51 км.

Другое древнее русло Вычегды моложе – оно прослеживается в южной части котловины слева от современного русла. Здесь на уровне заболоченной первой террасы отчетливо прослеживается извилистое староречье, окруженное сегментно-гривистой поймой. Параметры излучин староречья также меньше современных.

Подобные, относительно свежие следы локальных перестроек русла Вычегды, показывают, что процесс отмирания спиллвея и спуска озера мог сопровождаться неустойчивостью русла Вычегды, мигрировавшей из правой части котловины в левую, обтекая останец высокой террасы, причем миграции эти происходили не постепенно, а единовременно, что говорит об их эпигенетическом характере и неоднократных колебаниях уровня озера при его спуске.

На другом конце спиллвея, у впадения Южной Кельтмы в Каму наблюдается почти зеркальная картина локальных перестроек Камы, в которых участвовали нынешняя Кама, реки Тимшер и Южная Кельтма. Здесь между пос. Гайны и пос. Бондюг фиксируется озеровидное расширение длиной 60 км и шириной 25 км. Кама здесь прижата к высокому правому берегу этой котловины, где образует сейчас относительно прямолинейное русло. Днище котловины занято, в основном, озёрами (Бол. и Мал. Кумикуш, Новожилово и др.) и болотами; их относительная высота над урезом Камы составляет 3-5 м. Морфологически массив верхового болота соответствует первой надпойменной террасе.

Вдоль северного борта котловины отчётливо прослеживаются следы двух фрагментов древнего русла Камы. Оба они отклоняются на север от современной Камы в районе населенных пунктов Касимовка и Верхняя Старица и представлены вначале староречьями – рекой Бортом и озером Нахты, имеющими соответственно извилистую и прямолинейную формы. Отстоят древние русла друг от друга на расстоянии 3,6–4,0 км. В шпорах излучин и вдоль прямых отрезков хорошо сохранились пойменные гривы. Примерно посередине древней котловины ее древнее русло наследуется руслом р. Тимшер, а в своей нижней части – руслом Южной Кельтмы, в которую Тимшер впадает. Древняя долина изменена современными поймообразующими процессами этих рек. Тем не менее, здесь продолжают прослеживаться крупные излучины древнего русла Камы и гривы ее тогдашней поймы, размеры которых на порядок превышают размеры излучин современных Тимшера и Южной Кельтмы, и соизмеримы с параметрами редких излучин и пойменных грив современной Камы. На поверхности первой террасы в устье Южной Кельтмы хорошо опознается 8-километровая пологоизвилистая ложбина шириной 350 м – след потока, проходившего в свое время по Вычегодско-Камскому спиллвею.

Таким образом, можно отметить, что соединение Вычегды с Камой в определенные периоды своего существования или на первых этапах после него вызывало заметные перестройки русел как Вычегды, так и Камы, происходившие в границах их собственных долин.

В заключение следует отметить, что дистанционные исследования, осуществленные с использованием высокоинформативных материалов космической съемки, выявили наличие достаточно реалистичных путей возможного перелива подпруженных ледником вод рек северной покатости (Печоры, Вычегды) в бассейны рек южной покатости.

сти (Камы, Волги). Возможность подобного развития событий в позднем плейстоцене на протяжении последних 90-80 тыс. лет может стать более доказуемой при «преодолении» одного из наиболее веских аргументов сторонников других, не «камских», перетоков вод (например, через водораздел между Белым морем и Онежским озером) прогляциального озера на юг, а именно о непреодолимой для них высоте водораздела. Такая возможность может появиться при более глубоком изучении особенностей неотектонического развития положительных и отрицательных структур Верхнекамского неотектонического свода [4], разница в высотах рельефа которого между позднплейстоценовыми и современными отметками в зоне водораздела может достигать нескольких метров.

Библиографический список

1. *Квасов Д.Д.* Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы. Л.: Наука, 1975. 280 с.
2. *Котляков В.М.* Слово редактора // Материалы гляциологических исследований. Вып. 106. М.: Наука, 2009. С. 2.
3. *Лавров А.С.* Позднплейстоценовые подпрудные озера на северо-востоке Русской равнины. История озер в плейстоцене // Доклады IV Всес. симпозиума. Т. 2. Л., 1975. С. 119-127.
4. *Спириин Л.Н., Шмыров В.А.* Основные черты голоценовой тектоники и палеогеографии Пермского Приуралья // Физико-географические основы развития и размещения производительных сил Нечерноземного Урала. Пермь: Перм. ун-т, 1984. С. 107-113.
5. *Grosswald M.G.* Late Weichselian Ice Sheets of Northern Eurasia // Quaternary Research. 1980. Vol. 13. pp. 1-32.
6. *Lysa A., Larsen E., Buylaert J., Fredin O., Jensen M., Kuznetsov D., Murray A., Subetto D., Welden A.* Late Pleistocene stratigraphy and sedimentary environments of the Severnaya Dvina-Vychegda region in northwestern Russia // Boreas. 2014. Vol. 43. pp. 1-21.
7. *Mangerud J., Jakobsson M., Alexanderson H., Astakhov V., Clarke G., Henriksen M., Hjort C., Krinner G., Lunkka J., Per M., Murray A., Nikolskaya O., Saarnisto M., Svendsen J.* Ice-dammed lakes and rerouting of the drainage of northern Eurasia during the Last Glaciation // Quaternary Science Reviews. 2004. Vol. 23. pp. 1313-1332.

**PECHORA-KAMA AND VYCHEGDA-KAMA DRAINAGE DIVIDES:
GEOMORPHOLOGIC AND LANDSCAPE MARKS OF INTERBASIN RIVER
NETWORK'S DIFFLUENCES IN THE LATE PLEISTOCENE**

N.N. Nazarov¹, A.V. Chernov², S.V. Kopytov¹

¹Perm State University

Bukireva street 15, 614099, Perm, Russia

e-mail: nazarov@psu.ru, kopytov@psu.ru

²Moscow Lomonosov State University

Leninskiye Gory 1, 119991, Moscow, Russia

e-mail: alexey.chernov@inbox.ru

The article deals with question about marks of rivers channels potential diffluences on Pechora-Kama and Vycheгда-Kama drainage divides. Remote research have shown availability of potential overflow's realistic ways of ice-dammed rivers waters of northern declivity (Pechora, Vycheгда) in southern declivity river's basin (Kama, Volga).

Key words: spillway, drainage divide, the late pleistocene, Pechora, Kama, Vycheгда.

УДК 911.52

**СТРУКТУРА И ДИНАМИКА СУБСРЕДИЗЕМНОМОРСКИХ
ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА**

М.Н. Петрушина

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

119992, г. Москва, Ленинские горы, 1, Географический факультет

e-mail: mnpetrushina@mail.ru

В статье характеризуются основные особенности структуры и динамики субсредиземноморских ландшафтов Северо-Западного Кавказа. Основное внимание уделено ландшафтам заповедника «Утриш» и прилегающих к нему территорий полуострова Абрау. Выявлены факторы и основные закономерности пространственной структуры и динамики ландшафтов, их современное состояние на основе полевых исследований и анализа материалов дистанционной съемки. Отмечены восстановительные сукцессии нарушенных геосистем.

Ключевые слова: структура; динамика; субсредиземноморские ландшафты, заповедник «Утриш».

Черноморское побережье России между гг. Анапа и Туапсе характеризуется формированием субсредиземноморских ландшафтов, которые находятся на северо-востоке ареала средиземноморских ландшафтов Европы [2]. Они занимают узкую полосу предгорий и частично низкогорных хребтов периферии Главного хребта Большого Кавказа, сложенных преимущественно флишевыми формациями. Для этих ландшафтов типичны ксерофитные леса с высокой долей средиземноморских пород.

земноморских видов флоры и фауны, с реликтовыми и эндемичными видами[3]. Преобладают дубового-грабниково-можжевеловых и фисташково-можжевеловых редколесий на коричневых и дерновых почвах, литоземах и рендзинах.

Экотонное положение ландшафтов в предгорно-низкогорной прибрежной зоне с чертами субтропического климата обуславливает формирование сложной и динамичной внутриландшафтной структуры.

Эти уникальные для России ландшафты с высоким экологическим и ресурсным потенциалом издревле используются человеком. Концентрация разнообразных видов хозяйственной деятельности – сельскохозяйственной, рекреационной, транспортно-промышленной, селитебной и др., в узкой прибрежной зоне способствует возникновению многочисленных конфликтов в природопользовании, усилению нагрузки на ландшафты и, как следствие, их деградации и формированию в разной степени антропогенноизмененных геосистем. В последние десятилетия современная ситуация обострилась в результате активизации рекреационного воздействия, строительства новых газо- и нефтепроводов, морских терминалов. Для региона характерна также активизация экзогенных процессов, многие из которых носят катастрофического характера – сход селевых потоков, оползни, эрозия, абразия, часты наводнения, смерчи, ураганы, приводящие к изменению ландшафтов и наносящие существенный урон хозяйству. Это привело к возникновению серьезных экологических проблем, требующих комплексных мер по сохранению и восстановлению этих уникальных ландшафтов на основе детального изучения их современного состояния.

Цель проведенных исследований – выявление структуры, динамики и современного состояния субсредиземноморских ландшафтов полуострова Абрау, которые находятся в крайней западной части ареала на Северо-Западном Кавказе. В 2010 г. здесь был создан природный заповедник “Утриш” для охраны относительно хорошо сохранившихся участков субсредиземноморских ландшафтов с высоким биоразнообразием [1]. В связи с этим необходима инвентаризация ландшафтов заповедника для проведения функционального зонирования и мониторинга территории. Учитывая его небольшую площадь (9848 га) и соседство с интенсивно используемыми территориями изучались также особенности землепользования и современного состояния прилегающих к заповеднику геосистем.

В ходе работ проводилось крупномасштабное ландшафтное картографирование (М :1:25000) на основе маршрутных наблюдений и профилирования с использованием топографических карт и материа-

лов дистанционной съемки – аэрофотоснимков и цветных многоканальных космических снимков (Landsat-5 и Landsat-7). Ландшафтные профили закладывались через склоны хребтов и речных долин разной экспозиции, сложенных неодинаковыми породами, на разном расстоянии от моря. На точках комплексного описания по единому плану фиксировались основные характеристики природных компонентов – форма рельефа, крутизна и экспозиция склонов, преобладающие коренные породы и рыхлые отложения, степень поверхностной каменистости, структура почв и растительных сообществ, особенности проявления экзогенных процессов. Часть характеристик рельефа (крутизна, экспозиция, плановая и профильная кривизны), а также топографический индекс увлажнения для основной части территории были получены с составленной цифровой модели рельефа. На границах смены физико-географических условий велись наблюдения по сокращенной программе. С целью выявления влияния экспозиции склонов на некоторых точках проводились синхронные микроклиматические наблюдения.

Отклонения характеристик вертикальной и плановой структуры геосистем от фоновых стали основными критериями изменения их состояния [5].

При характеристике динамики ландшафтов анализировался разновременный дистанционный материал, и делались повторные описания на модельных площадках, заложенных в середине 90-х годов XX века.

Основными единицами крупномасштабного картографирования стали микроландшафты (урочища), по особенностям пространственной структуры которых выделены ландшафты. Наименьшей классификационной единицей, показанной на картах, созданных на районы исследования, стал вид микроландшафта, выделенный на основе наибольшего сходства их внутренней структуры.

Для изучаемой территории характерна неоднородная ландшафтная структура, обусловленная комплексом факторов – позиционным, тектоническим, геолого-геоморфологическим, гидроклиматическим, а также историей развития территории и антропогенным воздействием. Выявлено, что наибольшее влияние на дифференциацию геосистем оказывают абсолютная высота, удаленность от моря, экспозиция и крутизна склонов, их затененность, обусловленная во многом глубиной расчленения рельефа, литологический состав пород, активность экзогенных процессов, определяющие во многом степень увлажнения территории, роль которого возрастает в условиях его недостатка (коэффициент увлажнения – 0,75-0,9). Неоднородность абιο-

тических условий обуславливает мозаичность растительного покрова, которая нередко проявляется в появлении сообществ с едиными доминантами древесного яруса, но разной высоты и формы, и соответственно с неодинаковыми запасами фитомассы и продуктивности, иногда почти в два раза.

Роль антропогенного фактора значительна в изменении ландшафтов и увеличении их мозаичности за счет появления геосистем с разной степенью трансформации [5].

Ландшафты заповедника по своему высотному положению и характеру рельефа отнесены к предгорно-низкогорному и низкогорному подклассам двух зональных типов – мезофитных широколиственных лесов и субсредиземноморских ксерофитных лесов и редколесий. Субсредиземноморские ландшафты формируются преимущественно на южных макросклонах хребтов на высоте до 300-350 м. Наиболее своеобразен ландшафт приморских, преимущественно сейсмогравитационных склонов на высотах менее 200 м, с мозаичной структурой [4]. Многочисленные сейсмодислокации и сейсмооползни, представленные обрывистыми стенками срывов, грядами с контрастными склонами, ложбинами, разноуровненными террасами усложняют его структуру. Здесь сочетаются геосистемы фисташковых (*Pistacia mutica*), фисташково-можжевельных, можжевельных редколесий (*Juniperus exselsa*, *J. foetidissima*, *J. oxycedrus*) и пушисто-дубово-грабинниковых лесов (*Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*) с максимальным биоразнообразием и высокой долей средиземноморских видов на коричневых почвах разной мощности. Фисташка, обычно растущая до высоты 80-100 м, редко поднимается до 370 м. В лесах и редколесьях много кустарников – держи-дерево (*Palustris spina-christi*), жасмин (*Jasminum fruticans*), иглица (*Ruscus ponticus*), скумпия (*Cotinus coggygria*) и др. Около моря локально встречаются геосистемы с сосной пицундской (*Pinus pithyusa*). Для побережья типично сочетание абразионных и аккумулятивных берегов с приморской растительностью.

Большие высоты занимает ландшафт эрозионно-денудационных склонов с узкими крутосклонными долинами (щелями) с пушисто-дубово-грабинниковыми лесами, местами с можжевельниками и участками можжевельных редколесий. Леса обычно низкоствольные (5-8 м), нередко образующие на склонах вместе с кустарниками труднопроходимые заросли. В узких затененных долинах произрастают широколиственные леса с грабом (*Carpinus betulus*), ясенем (*Fraxinus excelsior*), кленом (*Acer campestre*, *A. laetum*), липой

(*Tiliabegonifolia*) на дерновых почвах, гипсометрически расположенные ниже ксерофитных лесов и кустарников.

На северном макросклоне ландшафты субсредиземноморских лесов формируются на высотах до 250 м. Для них типичны микроландшафты склонов средней крутизны и покатых с господством низкоствольных (4,0-6,0 м) обедненных пушисто-дубовых и пушистодубово-грабинниковых лесов с участием преимущественно можжевельника красного (*Juniperus oxycedrus*) и небольших участков можжевельниковых редколесий на коричневых почвах и литоземах. Леса, в большей степени антропогенно-нарушенные, сочетаются с вторичными остепненными лугами с богатым видовым составом и кустарниковыми зарослями. Увеличению контрастности и мозаичности структуры этого ландшафта способствует расчленение щелей более мелкими эрозионными формами широтной ориентировки со склонами северной и южной экспозиций, занятыми часто дубовыми лесами и можжевельниковыми редколесьями соответственно.

Ландшафты мезофитных широколиственных лесов формируются выше 250 м на северных макросклонах и 300-350 м на южных. Для верхних частей склонов и вершинных поверхностей хребтов типичны скально-дубовые (*Quercus petraea*), скально-дубово-ясеневые леса с участием граба, липы, клена, грабинника. Леса преимущественно порослевого возобновления после неоднократных рубок, проводившихся ранее. Наибольшие площади они занимают в западной части заповедника на южном макросклоне с господством пологих приводораздельных склонов, представляющих остатки неогеновых поверхностей выравнивания. Северный макросклон отличается большей крутизной и расчлененностью, обусловившей лучшую сохранность высокоствольных (до 20-25 м) буково-грабовых, грабовых с кленом и липой лесов. Структура ландшафтов также усложняется за счет микроландшафтов выходов крутопадающих пластов песчаника с отсутствием или маломощностью почв, высокой их поверхностной каменистостью и развитием сосновых (*Pinus kochiana*) и сосново-дубовых лесов V класса бонитета.

Субмеридиональное простирание узких долин и соответственно склонов, придает ландшафтной структуре северного макросклона продольно-полосчатый рисунок.

Ландшафты будущего заповедника в течение длительного периода подвергались антропогенному воздействию с его усилением в XX веке. Сплошные рубки леса, выпас скота, в меньшей степени распашка, локальное строительство были основными типами природопользования до 50-х годов прошлого века, внесшими изменения в

структуру ландшафтов. К середине 80-х годов наряду с продолжающейся выборочной рубкой и выпасом скота активнее начинается рекреационное использование, роль которого резко возрастает в последние десятилетия, особенно неорганизованного туризма.

На прилегающих к заповеднику территориях кроме вышеназванных видов использования велика роль сельского хозяйства, особенно виноградарства, сельских поселений, площадь которых увеличилась за последние два десятилетия в 1,5-2 раза, при сокращении территории других землепользователей, что привело к ряду конфликтов. За период с 1976 г. по 2012 г. площади пос. Абрау увеличились в 1,5 раза, виноградников уменьшились почти в 3 раза при росте доли посадок сосны и сокращении лесов. При строительстве нефте- и газопроводов также были уничтожены геосистемы дубово-грабинниковых лесов и можжевельниковых редколесий с редкими видами растений.

Рекреационное использование, в том числе строительство рекреационных объектов, было и остается одним из основных факторов динамики ландшафтов. Наибольшую нагрузку испытывают приморские субсредиземноморские ландшафты с уникальной флорой и фауной и долины рек. В результате этого сократились площади фисташково-можжевельниковых лесов, увеличились участки с вторичными грабинниковыми сообществами с меньшими запасами фитомассы, выросли площади активизации эрозионных и осыпных процессов, особенно в местах с сильной тропинчатостью, подрезкой склонов дорогами. Изменился видовой состав растительности, уменьшилось число реликтовых видов при росте сорных, сократилось проективное покрытие травостоем и т. д. [1, 5]. Отмечается деградация и почв – увеличение плотности их верхних горизонтов, исчезновение дерновых горизонтов, уменьшение содержания гумуса в 1,5-2 раза и т. д. В районах неорганизованных стоянок туристов выросла доля геосистем, находящихся в 3-5 стадиях рекреационной дигрессии, особенно в фисташковых и приморских сосновых лесах [5].

Исследования в сосновых лесах, находившихся до организации заповедника на 4-5 стадиях рекреационной дигрессии, показали не очень хорошее их состояние и в настоящее время. Это связано с их положением вблизи границы заповедника с территориями с сильной рекреационной нагрузкой. В них отмечается некоторое зарастание однолетними видами растений и единичным угнетенным подростом сосны. Однако, экологическая ситуация в этих лесах ухудшилась в последние годы в связи с локальным на них воздействием бакланов (*Phalacrocorax carbo*), которые облюбовали деревья для отдыха. Аг-

рессивная среда их помета приводит к засыханию хвои и сильному ее изреживанию, отсутствию травостоя.

Сильное замусоривание, повреждение и рубка можжевельников для розжига костров также отмечаются в лесах по границам заповедника. В результате пожаров, часто от костров за последние 10 лет сгорело около 15 га можжевельников в районе будущего заповедника и на прилегающей территории. Восстановительные сукцессии были выявлены в заповеднике на гари 2009 г., однако, пока при отсутствии проростков можжевельника и дуба.

На разных стадиях сукцессий находятся также геосистемы в местах рубок широколиственных лесов – от полян с держи-деревом, с подростом ясеня, до ясеневых и дубовых редколесий и лесов. В дубово-грабниковых и ясеневодубовых лесах в настоящее время отмечается хороший подрост дуба (до 45 проростков высотой 5-7 см на 1 м²). Идет также интенсивное зарастание части бывших лесоводческих дорог кустарниками и молодой порослью, представляющими нередко труднопроходимые заросли.

Экологическая ситуация в заповеднике остается напряженной в связи с тем, что часть побережья между заповедными участками не входит в его границы и интенсивно используется неорганизованными туристами. Этому также способствует небольшая площадь заповедника и соседство с интенсивно используемыми территориями. Кроме этого, федеральная дорога пересекает заповедник в его центральной части. Автотуризм и модный джипинг стали значительным фактором шумового беспокойства животных, а для некоторых из них, в первую очередь пресмыкающихся, и гибели, например, средиземноморские черепахи (*Testudo graecanikolskii*), особенно молодые, погибают под колесами машин.

Для улучшения состояния ландшафтов заповедника необходимо ужесточение охранного режима, включение в заповедник всех прибрежных ландшафтов, регламентирование проезда транспорта, экологическое воспитание рекреантов.

Библиографический список

1. *Биоразнообразие государственного природного заповедника «Утриш»*. Научные труды. Т. 1. Анапа, 2013. 340 с.
2. *Исаченко А.Г.* Ландшафты СССР. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1985. 320 с.
3. *Литвинская С.А.* Растительность Черноморского побережья России (Средиземноморский анклав). Краснодар, 2004. 118 с.

4. *Петрушина М.Н.* Ландшафтная структура юга полуострова Абрау // Природа полуострова Абрау (Ландшафты, растительность и животное население). М.: Геогр ф-т МГУ, 2000. С. 15-25.

5. *Petrushina M.* Landscape mapping of the Russian Black Sea Coast // Marine Pollution Bulletin. Pergamon. V. 47. 2003. pp. 187-192.

STRUCTURE AND DYNAMICS OF SUBMEDITERRANEAN LANDSCAPES OF THE NORTH-WESTERN CAUCASUS

M.N. Petrushina

Moscow Lomonosov State University
Leninskiye Gory 1, 119991, Moscow, Russia
e-mail: mnpetrushina@mail.ru

Paper focuses on the structure and dynamics of sub-Mediterranean landscapes, formed on the Black Sea coast of the North-Western Caucasus. Landscapes of nature reserve «Utrish» and its surroundings on the Abrau peninsula are of particular interest. The features of landscape structure and dynamics as well as current state of landscapes have been revealed on the basis of field work and analysis of remote sensing survey. The restoration of disturbed geosystems came to light.

Key words: structure, dynamics, .sub-Mediterranean landscapes, nature reserve «Utrish»

УДК 551.435.1(045)

РОЛЬ РУСЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ В СОЗДАНИИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ В ПОЙМЕННО-РУСЛОВЫХ КОМПЛЕКСАХ РЕК УДМУРТИИ

Л.Н. Петухова

Удмуртский государственный университет
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1
e-mail: petlar75@mail.ru

В сообщении рассматривается методика расчета и пространственный анализ геоэкологической напряженности в пойменно-русловых комплексах рек Удмуртии, выявляется роль русловых деформаций.

Ключевые слова: пойменно-русловые комплексы; геоэкологическая напряженность; русловые деформации.

Активное использование человеком водных и связанных с ними земельных ресурсов сопровождается заметным ухудшением геоэкологической обстановки на реках и в речных долинах, связанным, с одной стороны, с такими изменениями морфологии и динамики речных ру-

сел, которые отрицательно сказываются на жизни и условиях хозяйственной деятельности людей, а с другой – с усилением опасных проявлений русловых процессов. В связи с этим существует необходимость общей оценки геоэкологического состояния пойменно-руслового комплекса (ПРК).

Оценка геоэкологической ситуации ПРК представляет собой оценку, интегрирующую частные проявления последствий использования водных ресурсов, эксплуатации рек различными отраслями хозяйства, строительства на их берегах и антропогенного изменения ландшафтов пойм, в том числе связанные с естественным развитием русловых процессов. На широкопойменных реках наиболее существенным природным геоэкообразующим фактором являются размывы берегов. Этот фактор ухудшает геоэкологическое состояние ПРК и при наличии на берегах хозяйственной инфраструктуры создает экологическую напряженность [3].

Для определения интегральной оценки геоэкологического состояния ПРК малых и средних рек Удмуртии использовался метод частного экологического картографирования русел и пойм рек и последующего обобщения информации, содержащейся на каждой из карт. Оценка геоэкологической напряженности (ГН), связанная с проявлением русловых процессов или антропогенным изменением ПРК, ранжировалась по пяти градациям, каждой из которых в зависимости от степени влияния присваивался свой балл: отсутствие негативного воздействия соответствует 0 баллам; явления, вызвавшие наиболее неблагоприятные последствия – 5 баллам. Введение балльной оценки, во-первых, подчеркивает геоэкологическое состояние региона или конкретных рек, связанное с заилением или техногенными изменениями русел, размывами берегов, облегчает сравнение по этим показателям удаленных друг от друга территорий и рек. Во-вторых, это дает возможность получить интегральную оценку геоэкологической напряженности рек с учетом всех факторов, ее определяющих [1].

На реках Удмуртии для определения ГН в качестве основных показателей применялись: 1 – показатель антропогенной нагрузки – комплексный показатель, учитывающий влияние основных видов хозяйственного использования русла и поймы реки (плотность населенных пунктов, плотность трубопроводов, пересекающих русло, процент распаханности территории); 2 – плотность мостовых переходов; 3 – заиление русел и пойм (мощность пойменного наилка (см)); 4 – интегральный показатель русловых деформаций, учитывающий как интен-

сивность (протяженность зон размыва, % от длины участка реки), так и активность русловых деформаций (среднее многолетнее значение скорости плановых смещений русла – м/год); 5 – коэффициент разбавления сточных вод (безразмерная величина указывающая на качество воды.; выделяется в самостоятельный показатель, поскольку определяется отношением объема сточных вод, формирующегося в водосборном бассейне малой реки от всех точечных и диффузных источников загрязнения к расходу воды в расчетном створе). Каждому показателю был присвоен свой весовой коэффициент, учитывающий влияние данного явления в общем процессе ухудшения экологической обстановки на реке (табл.).

Весовые коэффициенты, учитывающие роль факторов изменения русла и поймы в общей оценке геоэкологической напряженности на реке

<i>Факторы геоэкологического состояния реки</i>	<i>Весовой коэффициент</i>
Заиление (З)	0,75
Показатель русловых деформаций (Р)	1
Показатель антропогенной нагрузки (А)	0,75
Плотность мостовых переходов (М)	0,5
Коэффициент разбавления (Кр)	1

Интегральный показатель геоэкологической ситуации на реках рассчитывался по формуле:

$$ГН = Р + 0,75З + 0,75А + 0,5М + Кр, \text{ где}$$

ГН – геоэкологическая напряженность; Р – показатель русловых деформаций;

З – заиление русел и пойм; А – коэффициент антропогенной нагрузки; М – плотность мостовых переходов; Кр – коэффициент разбавления.

Приведенная формула расчета степени геоэкологической напряженности и выбранная система балльной оценки факторов задают четкие пределы значений полученных результатов. Минимальный порог геоэкологической напряженности равняется 5 баллам (учитывая весовые коэффициенты и принимая минимальные балльные значения всех факторов), в то же время максимальный показатель ограничивается величиной 25 баллов. Такие лимиты позволяют четко градировать величины получившихся показателей по пятибалльной шкале, задав шаг в 4 балла $((25 - 5)/5 = 4)$.

Таким образом, градация выглядит следующим образом: <9 – 1 балл – очень низкая ГН; 9-13 – 2 балла – низкая ГН; 13-17 – 3 балла

– средняя ГН; 17-21 – 4 балла – высокая ГН; > 21 – 5 баллов – очень высокая ГН.

Анализ ГН в региональном плане выявляет достаточно пеструю картину - в пределах республики прослеживается тенденция увеличения степени напряженности в направлении с севера на юг и от истоков рек к устью.

Для большей части территории Удмуртии характерны незначительные по величине значения ГН (до 13; 1-2 балла). Максимальные значения (ГН>21; 5 баллов) характерны для ПРК юго-восточной части республики - р. Иж ниже плотины Ижевского пруда, р. Сива ниже г. Воткинска, левобережье р. Вятки на крайнем юго-западе республики и правобережье р. Камы на юго-востоке. Повышенные значения ГН здесь обусловлены, во-первых, максимальной степенью освоенности, заселенности этой территории, значительной антропогенной нагрузкой; во-вторых, активным развитием русловых процессов. Показатель распаханности этих территорий 60-80% и более, как следствие – высокая заиленность русел и пойм; плотность населенных пунктов, мостов и трубопроводов максимальна на территории Удмуртии; коэффициент разбавления сточных вод более 1. Значительны здесь скорости и масштабы развития горизонтальных русловых деформаций: показатель доли размываемых берегов достигает 70% и более, средние скорости бокового размыва варьируют в пределах от 0,5 м/год на малых реках до 1-3 м/год на крупных реках юго-востока. На реке Вятке в районе д. Крымская Слудка среднегодовые скорости размыва превышают 3 м/год, максимальные из зафиксированных значений составляют 15-20 м/год.

Высокими значениями ГН (17-21; 4 балла) характеризуются в юго-восточной части Удмуртии ПРК притоков р. Ижа (рр. Позимь, Постолка, Агрызка и др.), притоков р. Сивы (р. Вотка и др.), притоков р. Камы (р. Б. Сарапулка и др.). Степень антропогенной нагрузки здесь также велика, но меньше роль природной составляющей – менее активно протекает развитие русловых процессов.

В 4 балла оценивается ГН в ПРК р. Чепцы - русловые процессы (боковая эрозия) развиваются здесь активно, но ниже степень антропогенной составляющей.

Высокие и очень высокие показатели ГН в ПРК рек Удмуртии не означают наличие опасных кризисных ситуаций. Геоэкологическая напряженность – понятие условное для ПРК рек Удмуртии, рассчитанная в целях сравнения отдельных районов, ПРК по степени состоя-

ния, измененности природной среды. Принятая методика оценки ГН позволяет определить тенденцию на увеличение, либо на снижение степени ее проявления в масштабе республики, это помогает сравнивать бассейны, сопоставлять частные факторы, выявлять наиболее доступные и благоприятные территории для освоения их человеком, а также способствует обнаружению наиболее «кризисных» регионов на территории Удмуртии [2].

Библиографический список

1. *Беркович К.М., Чалов Р.С., Чернов А.В.* Экологическое русловедение. М., Из-во ГЕОС, 2000. 332 с.
2. *Петухова Л. Н., Рысин И.И.* Геоэкологическая напряженность в пойменно-русловых комплексах Удмуртии // Двадцать девятое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Ульяновск, 2014. С. 118-120.
3. *Чернов А.В.* География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек Северной Евразии. М.: Изд-во Крона, 2009. 684 с.

THE ROLE OF WATERCOURSE DEFORMATIONS IN THE ESTABLISHMENT OF GEOECOLOGICAL TENSION IN THE FLOODPLAIN-WATERCOURSE COMPLEXES RIVERS OF UDMURTIA

L.N. Petukhova
Udmurt State University
Universitetskaya street 1, 426034, Izhevsk, Russia
e-mail: petlar75@mail.ru

In the report we consider the methodology and spatial analysis of geo-ecological tension in the floodplain- watercourse complexes rivers of Udmurtia and detect a role of watercourse deformations.

Key words: floodplain- watercourse complexes; geo-ecological tensions; watercourse deformation.

УДК [581.5*911.5] (470.44)

СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г. САРАТОВА

Н.В. Пичугина, К.В. Соколовская, В.Д. Соловьева

Саратовский государственный университет

410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83, географический факультет

e-mail: pichuginan@mail.ru

В работе рассматриваются видовой состав и состояние деревьев на двух участках в городе Саратове. При оценке состояния деревьев использована методика, разработанная специалистами Санкт-Петербурга. Карта участка составлена с применением геоинформационных технологий.

Ключевые слова: город Саратов; древесно-кустарниковая растительность; видовой состав; состояние зеленых насаждений.

В настоящее время, когда в городском ландшафте антропогенным преобразованием затронуты практически все природные компоненты, важно эффективно использовать сохранившиеся элементы, а также дополнять их тем, что будет устойчиво в условиях высокой техногенной нагрузки. Эти задачи в определенной степени могут выполнять элементы экологического каркаса, включающие природные и антропогенные элементы (водные объекты и зеленые насаждения).

Город Саратов (площадь – около 317,0 км²) находится в восточной части Приволжской возвышенности, в зоне контакта северо-степных и типично-степных ландшафтов. К его западной границе приурочена наиболее высокая (около 300,0 м над у.м.) часть городской территории с северными вариантами степных почвенно-растительных комплексов и с сохранившимися естественными лесными массивами («нагорные» и байрачные леса). Центральная часть, примыкающая к Волгоградскому водохранилищу (урез воды в районе Саратова – около 15 м над у.м.), имеет котловинный характер.

В пределах города в среднем выпадает около 451,0 мм осадков в год, продолжительность вегетационного периода составляет 154 дня, сумма активных температур воздуха со значениями выше 10°C – 2747,0°C, испаряемость – 874,0 мм в год [4]. Саратов относится к зоне повышенного потенциала загрязнения атмосферы, когда воздушная среда имеет ограниченные способности к самоочищению, особенно с июня по сентябрь [1]. Это во многом обусловлено частой повторяемостью слабых ветров и наличием приземных задерживающих слоев.

Наибольшее количество загрязняющих веществ, поступающих в воздушную среду города, связано с выбросами от автомобильного транспорта (85,4% от общего объема выбросов) [5]. В связи с этим возрастает роль зеленых насаждений, выполняющих защитные, санитарно-гигиенические и эстетические функции.

Площадь зеленых насаждений в городе составляет менее 4,0 м² на одного человека [3]. В Саратове зарегистрировано 4 памятника природы, имеющие ботаническое или ландшафтное направление: лесной массив «Кумысная поляна» (39,87 км²), ботанический сад СГУ имени Н.Г. Чернышевского (0,21 км²), дендрарий ГНУ НИИСХ Юго-Востока (0,07 км²) и городской парк культуры и отдыха имени А.М. Горького (0,19 км²). На них приходится около 12,7% от площади города. Остальная часть древесно-кустарниковой растительности приурочена к пойменным и байрачным лесам, к насаждениям общего и ограниченного пользования (бульвары, скверы, насаждения около учебных и медицинских учреждений).

Древесный ярус естественных сообществ в Саратовской области формируют, прежде всего, дуб черешчатый (*Quercus robur*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), береза бородавчатая (*Betula verrucosa*), осина (*Populus tremula*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), клен татарский (*Acer tataricum*), черемуха обыкновенная (*Padus avium*). На выходах мела и на песках сохраняются небольшие массивы из сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*). Среди кустарников часто встречаются бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa*), ракитник русский (*Chamaecytisus ruthenicus*), вишня кустарниковая (*Cerasus fruticosa*), бобовник низкий (*Amygdalus nana*) и др. В речных долинах произрастают тополь белый (*Populus alba*), осокорь (*Populus nigra*), вяз гладкий (*Ulmus laevis*), верба (*Salix acutifolia*), ветла (*Salix alba*).

Иной состав древесно-кустарниковой растительности характерен для искусственных насаждений области. В лесополосах наиболее широкое распространение получили вяз приземистый (*Ulmus pumila*), клен ясенелистный (*Acer negundo*), ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica*), из кустарников – карагана древовидная (*Caragana arborescens*), смородина золотистая (*Ribes aureum*), тёрн (*Prunus spinosa*). Аллейные посадки часто создают из различных видов тополя. При формировании насаждений в населенных пунктах используют как местные виды, так и интродуценты.

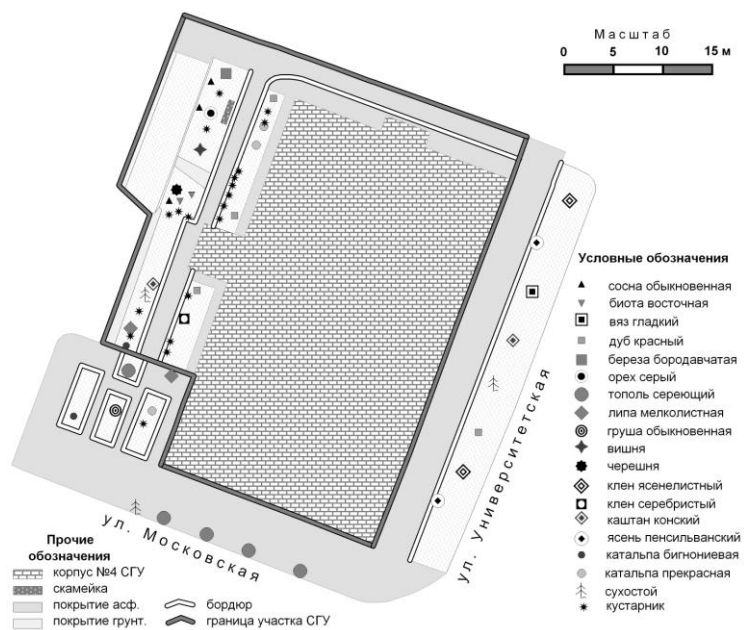
Летом 2015 г. около учебного корпуса №4 СГУ имени Н.Г. Чернышевского (рис. 1) обследовано 36 деревьев по методике,

разработанной специалистами Санкт-Петербурга [2]. Согласно используемой методике [2], различают следующие категории состояния деревьев: 1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленное, 3 – сильно ослабленное, 4 – усыхающее растение, 5 – сухостой текущего года, 6 – сухостой прошлых лет [2]. При обработке полученных данных для оценки общего состояния древостоя на исследуемых объектах категории состояния деревьев объединяют в три группы:

I – деревья хорошего состояния (категория 1);

II – деревья удовлетворительного состояния (категории 2 и 3);

III – деревья неудовлетворительного состояния (категории 4, 5 и 6) [2].



Древесная растительность около учебного корпуса №4 СГУ (Саратов, 2015 г.)

За помощь в определении видов авторы выражают благодарность сотрудникам лаборатории проблем фиторазнообразия Института экологии Волжского бассейна (г. Тольятти) РАН: к.б.н. В.М. Васюкову, к.б.н. Н.А. Юрицыной. На начало 2012 г. на рассматриваемом участке №1 было представлено 10 видов деревьев, из которых 50,0% приходилось

на интродуценты: орех серый (*Juglans cinerea*), клен ясенелистный, каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum*), ясень пенсильванский, тополь сереющий (*Populus*canescens*). С 2012 по 2014 гг. видовой состав деревьев пополнили: сосна обыкновенная, биота восточная (*Platyclusus orientalis*), дуб красный (*Quercus rubra*), черешня (*Cerasus avium*), клен серебристый (*Acer saccharinum*), катальпа бигнониевая (*Catalpa bignonioides*) и катальпа прекрасная (*Catalpa speciosa*). Саженцы дуба, черешни, клена серебристого и катальп предоставлены в 2012 г. дендрарием НИИСХ Юго-Востока. В зимний период при уборке снега по улице Университетской сломали клен серебристый и дуб красный, а во время освобождения поверхности крыши корпуса от снега ежегодно обламывают ветки у катальп во внутреннем дворе. Здесь произрастала еще лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), но во время уборки территории весной 2015 г. сотрудник СГУ это растение, а также боярышник мягковатый удалил с участка. В этот же год были повреждены (срезаны верхние части растений) сосна обыкновенная и два куста барбариса.

Таким образом, к лету 2015 г. на участке около учебного корпуса №4 СГУ сохранилось 17 видов деревьев, из которых 64,7% приходится на интродуценты. Примерно 38,9% деревьев имеют возраст более 15 лет. Необходимо отметить, что от общего числа деревьев, учтенных в этом насаждении, на местные виды приходится 27,8% (или 10 штук). Наибольшим количеством экземпляров (3–5 штук) на участке №1 представлены следующие виды: тополь сереющий, дуб красный, сосна обыкновенная, липа мелколистная, каштан конский обыкновенный, катальпа прекрасная. На эти 6 видов приходится 58,3% от общего количества деревьев на участке, на биоту восточную, клен ясенелистный, ясень пенсильванский и катальпу бигнониевую – 22,2%, на представителей остальных видов – 19,5%.

Согласно проведенным исследованиям, можно отметить, что 55,5% деревьев на участке №1 находятся в хорошем состоянии без признаков ослабления, 33,4% – в удовлетворительном состоянии (22,2% – ослабленные и 11,2% – сильно ослабленные растения), 11,1% – в неудовлетворительном состоянии (усыхающие деревья и сухостой).

В 2012–2014 гг. на участке около учебного корпуса №4 СГУ был сформирован кустарниковый ярус. Посадочный материал кустарников предоставили: дендрарий НИИСХ Юго-Востока (магония падуболистная, скумпия кожевенная); студенты 341 группы (староста –

К.В. Соколовская) кафедры физической географии и ландшафтной экологии (рододендрон); сотрудники географического факультета СГУ: Т.Е. Заболотная (дейция шершавая), О.Р. Лапшева (форсайтия промежуточная), Н.В. Пичугина (можжевельник, сирень, боярышник кроваво-красный, пузыреплодник калинолистный, барбарис Тунберга).

Летом 2015 г. по той же методике [2] была проведена оценка состояния 104 деревьев по улице Астраханской на участке №2 между улицами Московская и Кутякова. На участке №2 представлено 13 видов деревьев, из которых 61,5% приходится на интродуценты: ель европейская (*Picea abies*), акация белая (*Robinia pseudoacacia*), клен ясенелистный, каштан конский обыкновенный, ясень пенсильванский, вяз приземистый, тополь сереющий, тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis*). Из видов деревьев, произрастающих в Саратовской области, здесь присутствуют: вяз гладкий, вяз шершавый (*Ulmus scabra*), береза бородавчатая, рябина обыкновенная и ива белая. Необходимо отметить, что от общего числа деревьев, учтенных на участке, на местные виды приходится 25,0% (или 26 штук). Наибольшим количеством экземпляров (11–15 штук) на участке №2 представлены следующие виды: ясень пенсильванский, клен ясенелистный, вяз приземистый, вяз шершавый и тополь пирамидальный. В целом на эти 5 видов приходится 64,4% от общего числа деревьев на участке №2, на ель европейскую и тополь сереющий – около 17,3%, на остальные 6 видов – 18,3% в структуре насаждений.

Анализ полученных результатов позволяет выявить следующее: 34,5% деревьев на участке №2 находятся в хорошем состоянии без признаков ослабления, 62,6% – в удовлетворительном состоянии (51,1% – ослабленные и 11,5% – сильно ослабленные растения) и 2,9% – в неудовлетворительном состоянии.

Для сравнения состояния шести видов растений, представленных на обоих исследуемых участках, было отобрано 14 деревьев (38,9% от общего числа деревьев в этом насаждении) на участке №1, 48 деревьев (46,1%) – на участке №2 (табл.).

Состояние деревьев в зеленых насаждениях Саратова (на примере участков около учебного корпуса №4 СГУ и по улице Астраханской, 2015 г.)

Название растения	Доля деревьев, входящих по категории состояния в группу, %					
	I			II		
	Участок №1 около корпуса №4 СГУ			Участок №2 по улице Астраханской		
Вяз гладкий		7,1			4,2	
Береза бородавчатая	7,1				12,5	
Тополь сереющий	21,5	7,1	7,1	12,5	6,3	
Клен ясенелистный	14,4			10,4	18,6	
Каштан конский	7,1	7,1	7,1	2,1	2,1	
Ясень пенсильванский		14,4		10,4	16,7	4,2
Всего	50,1	35,7	14,2	35,4	60,4	4,2

В целом, сравнивая древесный ярус на участках №1 и №2, можно отметить следующее:

1) на участке №1 состав насаждений формируют 17 видов, на участке №2 – 13 видов;

2) на участке №1 на интродуценты приходится 64,7% от видового состава, на участке №2 – 61,5%;

3) на участке №1 в хорошем состоянии без признаков ослабления находятся 55,5% деревьев, на участке №2 к этой группе состояния относится 34,5% деревьев;

4) из шести видов растений, произрастающих на обоих участках, хорошим состоянием на участке №1 выделяются береза бородавчатая и клен ясенелистный, на участке №2 – тополь сереющий и каштан конский обыкновенный.

Библиографический список

1. *Короткова Н.В., Семёнова Н.В.* Метеорологический потенциал самоочищения атмосферы в Саратове // *География в Саратовском университете. Современные исследования: сб. науч. тр. /под ред. А.Н. Чумаченко.* Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2014. С. 194–201.

2. *Методика* оценки экологического состояния зеленых насаждений общего пользования Санкт-Петербурга // *Распоряжение Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга от 30.08.2007 №90-р.* URL: <http://www.bestpravo.ru/leningradskaya/xg-postanovlenija/z3g.htm> (дата обращения: 25.06.2012).

3. *Особо охраняемые природные территории Саратовской области:* национальный парк, природные микрозаповедники, памятники

природы, дендрарий, ботанический сад, особо охраняемые геологические объекты /Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области; ред. В.З. Макаров. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 2007. 300 с.

4. *Пряхина С.И., Скляр Ю.А., Заварзин А.И.* Природные ресурсы Нижнего Поволжья и степень их использования зерновыми культурами. Саратов: Изд-во «Аквариус», 2001. 66 с.

5. *Решетников М.В., Гребенюк Л.В., Смирнова Т.Д.* Результаты геохимической снеговой съемки локального участка территории Саратова //Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия науки о Земле. 2010. Т. 10. Вып. 1. С. 74–82.

CONDITION OF GREEN PLANTS SARATOV

N.V. Pichugina, K.V. Sokolovskaia, V.D. Solovyova
Saratov State University
Astrakhanska street 83, 410012, Saratov, Russia
e-mail: pichuginan@mail.ru

In this work the species composition and condition of the trees at two sites in the town of Saratov. In assessing the state of the trees used a technique developed by St. Petersburg. Map of the plot is based on the GIS technology.

Key words: the city of Saratov; tree-shrubbery vegetation; specific structure; the status of green space.

УДК 372.891

ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ШКОЛЕ

Г.А. Русских, К.В. Михайлова
Вятский государственный гуманитарный университет
610002, г. Киров, ул. Красноармейская, 26
e-mail: kaf_geo@vshu.kirov.ru

В статье рассматриваются приемы организации исследовательской работы школьников в ходе изучения ПТК в процессе экскурсионной работы в условиях реализации нового стандарта образования. Приводятся методические материалы для организации экскурсий по изучению ПТК луга и болота.

Ключевые слова: природно-территориальные комплексы, экскурсии, исследовательская работа школьников, ПТК луга, ПТК болота.

В настоящее время школы России осуществляют переход на новый стандарт образования, существенный признак, которого – реализация системно-деятельностного подхода в обучении школьников. Актуальность нашей работы заключается в том, что мы предлагаем реализацию нового методологического подхода рассмотреть при организации самостоятельной познавательной деятельности при изучении ПТК на экскурсии. А в чем новизна? Если при проведении экскурсий в традиционном режиме формировались умения школьников на предметном уровне, то при проведении экскурсий в нетрадиционном режиме развиваются как предметные, так и метапредметные умения, которые обеспечивают овладение школьниками действий, необходимых человеку в различных жизненных ситуациях.

Цель нашей работы – раскрыть приемы организации – исследовательской работы школьников в ходе изучения ПТК в процессе экскурсионной работы в условиях реализации нового стандарта образования.

Изучение природно-территориальных комплексов в школе осуществляется в процессе краеведческой работы. Известно, что краеведение Л. С. Берг определял как изучение географии родного края. Наблюдение объектов и явлений природы в своей местности даёт возможность школьникам комплексно изучить многие вопросы географии в ходе достижения предметных, метапредметных и личностных результатов в обучении. Примером комплексного решения задач по достижению планируемых результатов в обучении географии может быть работа по картированию своей местности, работа по исследованию местных почв, изучение ландшафтов отдельных территорий и другое.

В процессе изучения родного края школьники участвуют в экспедициях, походах, экскурсиях и учатся вести систематические наблюдения за природными явлениями, исследовать местные водоёмы и геологические обнажения, собирать и обрабатывать различный по содержанию краеведческий материал, работать с литературой. Всё это помогает развитию у школьников исследовательских умений и интереса к изучению географических дисциплин. В последние годы в школе большое внимание уделяется практической значимости географии. С этой целью все большую популярность приобретают экскурсии в природу.

Экскурсия – одна из важнейших форм в обучении школьной географии. По стандарту географического образования обязательными являются 2 экскурсии по изучению природно-территориальных ком-

плексов. Изучение природно-территориальных комплексов даёт возможность показать практическое значение физической географии. Разные природно-территориальные комплексы обладают различными свойствами, поэтому они должны по-разному использоваться как источники развития географических умений. Экскурсии в природу имеют важное значение и в процессе внеклассной (кружковой) работы. Эта форма работы помогает усвоению сложного теоретического материала по географии, так как позволяет на уроках географии объяснять непонятный теоретический материал, используя яркие образные представления сформированные в ходе экскурсионной работы. Сложный учебный материал становится понятным и доступным. Главное условие успешного проведения экскурсий – тщательная подготовительная работа как учителя, так и учеников. Подготовка учителя включает: выбор района экскурсии, знакомство с литературными и картографическими материалами, разработку содержания и маршрутов экскурсий, составление перечня оборудования и снаряжения, конструирование заданий для самостоятельной работы, оформление модели учебного занятия. Для проведения экскурсии выбирается район, расположенный вблизи школы и отвечающий следующим требованиям: экскурсионный объект должен быть разнообразным в природном отношении и в то же время типичным для ландшафтной территории, а также доступным для изучения школьников. Желательно, чтобы район экскурсии имел пересечённый рельеф, хорошие обнажения горных пород, водоёмы и разнообразный почвенно-растительный покров. Выбрав район, учитель осуществляет рекогносцировку – знакомится с районом на месте, определяет цель наблюдения, содержание экскурсионного занятия, определяет маршруты будущей экскурсии.

Учитель, планируя деятельность учеников в процессе экскурсии, имеет возможность учитывать их интересы и предлагать как групповые, так и индивидуальные задания исследовательского характера. При выполнении исследовательских заданий большое значение имеет обучение школьников исследовательским умениям, приемам оформления и защиты результатов своей работы. Теоретическая подготовка учеников осуществляется, как правило, на специально подготовленном учебном занятии, которое проводится в школе до экскурсии, на этом занятии учитель в ходе беседы воспроизводит в памяти школьников основные географические понятия и закономерности, раскрывает причинно-следственные связи проводит, а также знакомит школьников с планом экскурсионных работ и правилами сбора при-

родного материала для дальнейшей камеральной обработки, оформления отчета и подготовки текста публичного выступления. Необходимо напомнить детям и правила безопасного поведения в природе.

В нашей статье представляем методические материалы для проведения двух экскурсий по изучению природно-территориальных комплексов луга и болота. Это оригинальные разработки. Учителя географии редко используют возможности этих ландшафтов для экскурсионной работы.

Экскурсия первая - изучение природно-территориального комплекса луга. Дидактическая цель экскурсии связана с реализацией в практике работы основной образовательной программы образовательного учреждения. Следовательно, на экскурсии формируются универсальные учебные действия в процессе наблюдения и оформления результатов наблюдения географических объектов и явлений. Какие планируются результаты? Работа с топографической картой, описание географического положения, характеристика форм рельефа, составление профиля рельефа, изучение почвенного профиля, сбор гербария. Предметная цель – раскрыть закономерности развития луга в данном месте, показать единство и взаимосвязь компонентов природного комплекса, раскрыть экологические проблемы на территории изучаемого ландшафта.

Входе экскурсии школьники учатся кратко формулировать ответы на вопросы учителя, презентовать результаты самостоятельной деятельности; обсуждать результаты своей работы и работы одноклассников. На экскурсии планируется достижение и личностных результатов в обучении школьников, а именно развитие их географической культуры, умение оценивать значимость своих достижений и достижений одноклассников.

Важно, что на экскурсии используются исследовательские методы обучения. Для работы в режиме исследования отбирается специальное оборудование: топографическая и ландшафтная карты, полевой дневник, методика для полевых наблюдений, бланки для работы в полевых условиях, рулетка, канцелярские принадлежности, фотоаппарат, бутылка с водой, нож для полевых работ, лопата, определитель растений, определитель почв.

Рассмотрим этапы работы учителя и учащихся на экскурсии: изучение ПТК луга.

1 этап. В начале экскурсии учитель привлекает внимание школьников к особенностям территории, которую предстоит им исследовать; формирует творческие группы, объявляет тему экскурсии,

говорит об умениях, которыми можно овладеть в процессе экскурсионной работы. Организует беседу по топологической карте.

2 этап. Учитель даёт задание группам по исследованию ПТК луга, используя карты, информацию учителя, наблюдения. *Содержание задания:* 1) Определите ГП точки и составьте схематичный план местности с краткими пояснениями. Определите форму и элемент рельефа, составьте схематичный профиль и краткое описание к нему. 2) Изучите почвенный профиль, охарактеризуйте генетические горизонты почвы. Определите тип почвы и материнскую породу. 3) Изучите состав растительности луга и составьте список растений. Для каждого вида растений визуально определите обилие в %. 4) Определите в рельефе преобладающую высоту (в метрах).

В ходе выполнения задания учитель дает пояснения, предлагает обратить внимание на объекты наблюдения, корректирует результат работы в группах.

3 этап. Учитель организует творческую групповую работу, предлагая следующие познавательные задачи: 1) ПТК луга располагается в пределах водораздельного типа местности. Какие факторы влияют на свойства почвы и состав растительности. 2) Растения луга представлены в разных фазофазах. Подтвердите примерами. 3) Почва, которую вы изучили, сформирована на элювии глин. Как этот факт влияет на свойства генетических горизонтов почвы?

4 этап. Учитель организует фронтальную дискуссию по результатам экскурсионной работы, оценивает достижение планируемых результатов.

Экскурсия вторая – изучение природно-территориального комплекса болота. Дидактическая цель этой экскурсии, методы и средства обучения, так же как и предыдущей, связана с реализацией в практике работы основной образовательной программы образовательного учреждения.

До изучения ПТК учащимися, учитель совершает рекогносцировку и в ходе полевых наблюдений выбирает точку для исследования в пределах пойменного типа местности, который занят болотным комплексом.

Рассмотрим поэтапную работу учителя и учащихся на экскурсии: изучение ПТК болота.

1 этап. Учитель определяет тему экскурсии, мотивирует работу школьников, рассказывая об удивительных свойствах болота. Форми-

рует исследовательские группы. Определяет со школьниками умения, которыми можно овладеть в ходе экскурсии.

2 этап. Учитель организует беседу по топологической карте, выявляет географическое положение болота, выявляет причины формирования болота на этом месте, определяет тип болот, выясняет закономерности изменения изучаемого ландшафта. Вместе с учениками находит существенные признаки ПТК болота и формулирует определение понятия «болото». Затем, предлагает задание творческим группам: исследовать компоненты ПТК болота с помощью карт и полевых наблюдений. Подготовить краткий научный отчет.

Содержание задания, которое выполняют школьники.

1) Определите ГП точки и составьте схематичный план местности с краткими пояснениями. Определите форму и элемент рельефа, составьте схематичный профиль и краткое описание к нему. 2) Изучите почвенный профиль, охарактеризуйте генетические горизонты почвы. Определите тип почвы и материнскую породу. 3) Изучите состав растительности болота и составьте список растений. Для каждого вида визуально определите обилие (%) и преобладающую высоту рельефа (в метрах). Учитель корректирует полученные данные по результатам работы групп.

3 этап. Учитель организует творческую групповую работу, предлагая следующие познавательные задачи: 1) ПТК болота располагается в пределах пойменного типа местности. Такое расположение влияет на свойства почвы и состав растительности. Докажите, что это так. 2) Болотные растения приспособлены к характеру увлажнения в этой местности. Подтвердите примерами. 3) На территории, которую занимает болото, в разные геологические эпохи располагались разного вида ландшафты. Докажите, что это так. Объясните, причины закономерного изменения ПТК. 4) Почва, которую вы изучили, относится к аллювиальному типу. Докажите, что это так.

4 этап. Учитель организует фронтальную дискуссию по результатам экскурсионной работы, оценивает достижения школьниками планируемых результатов.

В ходе экскурсии учащиеся отбирают образец торфа для определения его влажности и зольности в камеральных условиях. При определении влажности – пробу торфа взвешивают на весах, высушивают и снова взвешивают. Разность первого и второго веса показывает количество воды, содержащейся в образце. Влажность - это отношение веса воды к весу сухого торфа, выраженное в процентах. Для опреде-

ления зольности необходимо сжечь сухой торф в печи на железном противне и затем взвесить золу. Процентное соотношение веса золы к весу образца до сжигания укажет на величину зольности. Если в торфе зольность менее 10-15%, это торф хорошего качества. Если зольность более 20%, то торф имеет плохое качество. В Кировской области торф как топливо используется на ТЭЦ, поэтому важно разрабатывать месторождение, где торф имеет хорошее качество.

Итак, организация и проведение экскурсий по изучению ПТК луга и ПТК болота включают теоретическую подготовку школьников, выполнение исследовательских заданий непосредственно в природе (изучение луга и болота), камеральную обработку материалов, собранных на экскурсии. Важно, что эти материалы позволяют школьникам подготовить интересные творческие отчеты, которые могут быть представлены в виде проектов. Выступления школьники делают на учебно-практической конференции в период школьной недели географии или на уроке-конференции. Наиболее интересные работы с исследовательской точки зрения могут быть представлены на молодежных конференциях и опубликованы в специальных школьных изданиях.

Библиографический список

1. Любушкина С.Г. Изучение природных комплексов на экскурсии // География в школе. 1990. №2. С. 55-62.
2. Русских Г.А., Михайлова К.В. Ландшафтоведение в школе: Методические рекомендации. Киров: Изд-во МЦИТО, 2014. 29 с.
3. *География* Кировской области. Атлас-книга / под ред. Е.А. Колеватых, А.М. Прокашева, Г.А. Русских. Киров, 2015. 80 с.

STUDYING THE NATURAL COMPLEXES AT SCHOOL

G.A. Russkikh, K.V. Mikhailova
Vyatka State University of humanities
Krasnoarmeiskaya street 26, 610002, Kirov, Russia
e-mail: kaf_geo@vshu.kirov.ru

This article discusses techniques for organizing research students in the study of the natural complexes during the excursion work in the conditions of implementation of the new standard of education. Provides educational materials for the organization of excursions to study the natural complexes meadows and marshes.

Key words: environmental systems, trekking, research students, natural complexes of the meadows and marshes.

**ТЕХНОГЕННЫЕ СУКЦЕССИИ В ПУСТЫННЫХ
ЭКОСИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА НА
МЕСТАХ ПРИЗЕМЛЕНИЯ ПЕРВЫХ СТУПЕНЕЙ РАКЕТ-
НОСИТЕЛЕЙ «СОЮЗ»**

В.М. Феодоритов

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы
e-mail: biogeodvijenie@yandex.ru

Рассмотрена структура растительного покрова пустынных ландшафтов в районах падения первых ступеней ракет-носителей «Союз» на юго-западе Карагандинской области Республики Казахстан. Определена степень воздействия ракетно-космической деятельности в сравнении с традиционными типами антропогенной трансформации аридных экосистем (выпас, пожары). На основании различных показателей сообществ определены направление и скорость сукцессий в разновозрастных местах падения ступеней ракет. Произведена оценка уязвимости различных экосистем к воздействию ракетно-космической деятельности.

Ключевые слова: аридные экосистемы, ракетно-космическая деятельность, трансформация растительности, деградация, уязвимость, техногенные сукцессии.

Изучение антропогенного влияния на пустынные экосистемы представляется крайне важным в ключе современных проблем распространения опустынивания и деградации земель аридных регионов. В настоящее время влияние ракетно-космической деятельности (РКД) в районах падения ступеней ракет в Центральном Казахстане является одним из значимых видов антропогенного воздействия на экосистемы наряду с традиционными видами хозяйственных нагрузок (перевыпас, пожары). Ежегодно с космодрома Байконур осуществляется 10-12 запусков ракет-носителей (РН) «Союз». В Центральном Казахстане наиболее часто для приема отработавших первых ступеней используются районы падения, расположенные в Улытауском районе Карагандинской области. Степень и масштаб экологических последствий от техногенного воздействия РКД в пустынных экосистемах обусловлены ландшафтными условиями мест падения, особенностями метеоусловий в момент падения и эвакуации фрагментов, сезоном года, а также спецификой приземления и разрушения конструкции ступени.

Изменения характеристик растительности являются индикатором влияния антропогенного воздействия, основными типами которо-

го в исследуемом регионе являются выпас и пожары [1]. Влияние умеренного выпаса заключается в выпадении из сообщества поедаемых видов (дерновинных злаков и полыней), и их замена на мелкие злаки и сорные однолетники (*Ceratocarpus arenarius*, *Alyssum desertorum*, *Climacoptera lanata*). Пожары на аридных территориях могут происходить почти во всех типах сообществ. Наиболее подвержены возгоранию злаковые, полынные и солянковые ассоциации и их сочетания. В ассоциациях, восстановившихся на месте выгоревших, меняется состав и структура травостоя. На гаях в первые годы возобновляются только молодые растения многолетних злаков и разнотравья, а также однолетники. Ракетно-космическая деятельность в местах падения ступеней представляет собой специфическую форму антропогенного воздействия, оказываемого на экосистемы совместно с пере-выпасом и пожарами.

Целью проведенного исследования являлась оценка состояния и хода восстановления растительности на разновозрастных местах падения ступеней ракет. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: установление природных и антропогенных факторов, определяющих степень трансформации растительности; характеристика пространственной структуры растительности в местах падения; оценка степени деградации сообществ на основе показателей их состояния; определение уязвимости различных сообществ к техногенному воздействию по характеру возобновления растительности.

Исследование основано на данных, собранных в мае 2014 г. в десяти разновозрастных (2006-2014 гг.) местах падения первой ступени ракет-носителей «Союз». Эти участки расположены в различных ландшафтах и имеют различную степень исходной антропогенной трансформации сообществ. На каждом месте падения растительность была описана на двух площадках: на фоне (в ненарушенных воздействиям РКД экосистемах) и в сообществах, испытывавших техногенное воздействие от падения ступени.

Для определения структуры и характера нарушений растительности на каждом месте падения были выделены и описаны различные типы фитоценозов. На основе ранее выполненных работ [4] и с учётом имеющихся полевых материалов при проведении исследований в других районах падения в Центральном Казахстане предложен принцип деления сообществ по степени их деградации. В его основе лежит набор показателей, характеризующих структурно-функциональные особенности экосистем: **ценопопуляционные** (жизненность доминантов;

возрастной спектр ценопопуляции коренных доминантов), **фитоцено- тические** (соотношение экологических групп и жизненных форм растений; проективное покрытие (ПП) сорных и пионерных видов, в % от общего ПП) и **структурные** (общее проективное покрытие в %; средняя высота травостоя; морфометрические показатели доминантов) [2, 3].

По данным показателям выделены четыре степени деградации сообществ (слабо-, средне-, сильно - и очень сильно деградированные) (табл.). Отнесение каждой отдельно взятой ассоциации к конкретной степени деградации производилось в случае, если критерии хотя бы одного из показателей удовлетворяют этой степени деградации. Оценка характера протекания восстановительных сукцессий в разновозрастных местах падений, расположенных в ландшафтах с разными комплексами растительности, была проведена путем сравнения показателей фоновой и нарушенной (место падения) площадок.

Критерии состояния фитоценозов и шкалы степеней их деградации под воздействием РКД

<i>Степень деградации фитоценозов</i>	<i>Показатели состояния фитоценозов</i>				
	<i>Жизненность коренных доминантов</i>	<i>Возрастной спектр ценопопуляции коренных доминантов</i>	<i>Соотношение жизненных форм растений в сообществе</i>	<i>ПП сорных и рудеральных видов (в % от общего ПП)</i>	<i>Общее ПП растительности</i>
1	2	3	4	5	6
Слабая	Хорошая жизненность	Нормальный возрастной спектр	Абсолютное преобладание травянистых, кустарничковых и кустарниковых многолетников	Менее 20%	90% от исходного
Умеренная	Слабая угнетенность	Нарушение возрастного спектра, до 20% особей погибают	Снижение доли многолетников, появление сорных однолетников	20-40%	70-90% от исходного

Окончание

1	2	3	4	5	6
Сильная	Сильная угнетенность	Регрессивный тип возрастного спектра (преобладание старых особей), до 50 % особей погибают	Переход сорных однолетников на позиции содоминантов	40-70%	50-70 % от исходного
Очень сильная	Коренные доминанты отсутствуют	Полное уничтожение ценопопуляции	Абсолютное преобладание сорных и пионерных однолетников	Более 70%	Менее 50% от исходного

Территория исследований находится в юго-западных отрогах Казахского мелкосопочника и представляет собой возвышенную волнистую равнину, сильно изрезанную долинами мелких временных водотоков (притоков р. Кумолы). На вершинах сопков по берегам р. Кумолы формируются кустарниковые группировки из ежовника сырдарьинского. Эти растительные сообщества, практически не затронуты антропогенным воздействием и не изменялись в течение десятков лет. Большинство экосистем на изучаемой территории являются вторичными, измененными в результате хозяйственной деятельности человека. На многих территориях наблюдается неумеренный выпас скота, в результате которого происходит нарушение почвенно-растительного покрова. Вследствие пастбищной дигрессии происходит выпадение из травостоя типичных видов и их замена однолетниками (*Eremopyrum orientale*) и рудеральными видами (*Poa bulbosa*, *Ceratocarpus arenarius*, *Alyssum desertorum*), что способствует повышению степени пожарной опасности в сообществах.

На территориях, подвергнутых воздействию пожаров, сформировались рогачево-полынные (*Ceratocarpus arenarius* - *Artemisia terraealbae*) и ковыльные фитоценозы с молодым возрастным спектром популяций доминантов. Данные сообщества устойчивы к воздействию огня, что подтверждается данными других исследователей [1].

Техногенное воздействие, оказываемое на экосистемы в местах падения первой ступени РН «Союз», подразделяется на 3 основных

вида: механическое (повреждение растений и турбированность почвенных горизонтов), пирогенное (сгорание надземных частей растений, а также почек роста) и химическое (пролив остатков компонентов ракетного топлива – керосина и перекиси водорода на почву и растительность). В зависимости от характера приземления ступени ракеты эти виды воздействий проявляются в разной степени, что обуславливает масштаб и степень трансформации растительности.

На исследованных местах падения ступеней, были выделены 4 комплекса растительности. В данном случае под комплексом растительности понимается совокупность ассоциаций, объединенных эдификаторами, положением в пределах конкретной ландшафтной позиции, имеющие одинаковую степень исходной (не связанной с РКД) антропогенной трансформации. Выделенные ассоциации представляют эдафические варианты растительности, различающиеся по видовой структуре, определяемой степенью увлажнения экотопа и особенностям почв.

Ежовниково-попынный комплекс (*Anabasis jaxartica* – *Artemisia terra-albae*) занимает водоразделы р. Кумола, вершины гряд и сопки в местах выхода скального основания на поверхность. В данном ландшафте характерны малоразвитые, сильнокаменистые бурые полупустынные почвы. В сообществах помимо полыни преобладают многолетние ксерофитные кустарники (*Anabasis jaxartica*, *Kalidium caspicum*). Оценка состояния растительности данного комплекса на трех местах падения, выявила сильную степень деградации сообществ в пределах центрального места удара ступени (на площади 20-100 м²). В этой зоне, где присутствует механическое воздействие от удара, отмечается значительное снижение общего проективного покрытия (на 30-65% по сравнению с фоном) и средней высоты травостоя (на 30-70% по сравнению с фоном). В данных фитоценозах отсутствуют молодые особи и возобновление коренных доминантов (кустарников). Растительность представлена сообществами рудеральной стадии сукцессии - пионерными группировками *Salsola collina*. Для полного восстановления сообществ этого комплекса из-за низкой скорости роста кустарников, вероятно, требуется несколько десятилетий. **Ковыльно-попынный комплекс (*Stipa sareptana* – *Artemisia terra-albae*)** является наиболее распространенным типом растительности в целом для исследуемых районов падения. Он занимает плоские и слабонаклонные поверхности водоразделов (на участках без скальных гряд) с бурыми полупустынными (местами слабокаменистыми) почвами. В сообществе

вах преобладают многолетние кустарнички и плотнодерновинные злаки, устойчивые к выпасу [2]. В пределах распространения техногенного воздействия от РКД, отмечено снижение общего проективного покрытия и средней высоты травостоя (на 20-30% по сравнению с фоном). Фитоценозы с сильной степенью деградации, для которых характерно угнетенное состояние коренных доминантов и преобладанием сорного разнотравья (в том числе однолетников), занимают площади до 200 м², в пределах центрального места удара ступени и в зоне вероятного пирогенного воздействия (от падения ступени). Специфика функционирования ковыльно-полынных фитоценозов (чередование доминантов и быстрый рост молодых особей) позволяет им довольно быстро восстанавливаться после сильных техногенных нагрузок, иногда минуя рудеральную стадию сукцессии. **Рогачево-полынный комплекс** (*Ceratocarpus arenarius* – *Artemisia terra-albae*) занимает плоские поверхности водоразделов с развитыми бурями полупустынными почвами. В нем представлены преимущественно фитоценозы, сформированные под постоянным воздействием пожаров и устойчивые к выгоранию (с быстрым восстановлением доминантов). В условиях пустыни, пожары, повторяющиеся из года в год, обеспечивают высокую изменчивость сообществ, когда доминирующие виды (*Stipa sareptana*, *Ceratocarpus arenarius*, *Artemisia terra-albae*) чередуются, сменяя друг друга раз в несколько лет. Многолетние кустарнички и травы в связи с этим имеют молодой состав ценопопуляций. **Климакоптерово-полынный комплекс** (*Climacoptera lanata* – *Artemisia terra-albae*) занимает вершинную поверхность и верхнюю часть склона гор Бестобе с бурями полупустынными почвами. Сообщества комплекса сформированы под влиянием повышенной нагрузки от выпаса скота и представляют собой одну из последних стадий пастбищной дигрессии ковыльно-полынных пустынь. В видовом составе большую долю составляют сорные однолетние виды, представляющие эксплерентную стратегию выживания. В условиях многолетней пастбищной нагрузки и влияния пожаров большинство сообществ **рогачево-полынного и климакоптерово-полынного** комплексов изначально имеют высокую (по сравнению с коренными сообществами) степень антропогенной нарушенности. Для сообществ этих двух комплексов в местах падения была выделена максимальная степень деградации (на площади до 1400 м²). В нарушенных сообществах (в зоне техногенного воздействия от удара ступени) общее покрытие и средняя высота травостоя снижены по

сравнению с фоном, однако видовое разнообразие выше за счет появления в них сорных однолетников.

Для территорий районов падения первых ступеней ракет-носителей «Союз» в Центральном Казахстане характерна комплексность почвенно-растительного покрова, которая сформирована ландшафтными особенностями территории и длительным влиянием антропогенной нагрузки. В целом воздействие от падения и эвакуации фрагментов ступеней носит локальный характер, и не приводит к масштабным нарушениям растительности в пределах рассмотренных районов падения.

Из четырех выделенных комплексов растительности в местах падения ступеней ракет наиболее уязвимыми к техногенной нагрузке (механическое и пирогенное воздействие) являются сообщества ежовниково-полынного комплекса. В них в силу литолого-эдафических условий и особенностей роста коренных доминантов восстановительные сукцессии идут медленнее всего. Наименее уязвимы к техногенной нагрузке фитоценозы рогачево-полынного и климакптерово-полынного комплексов, функционирующие в условиях постоянного неспецифического антропогенного воздействия выпаса и пожаров. В этих сообществах, в силу однородного флористического состава и простой структуры, а также устойчивости однолетних доминантов к нагрузке, после воздействия РКД на местах падения ступеней восстановление растительности происходит довольно быстро.

Библиографический список

1. Булахтина Г.К., Шагаитов М.М. Восстановительные сукцессии растительности на полупустынных естественных пастбищах, подвергнутых пирогенному воздействию // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2011. №4(24). С.1-5.
2. Дубинин М.Ю., Луцкекина А.А., Раделоф Ф.К. Оценка современной динамики пожаров в аридных экосистемах по материалам космической съемки (на примере Черных Земель) // Аридные экосистемы. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. Том 16. №3. С.5-16.
3. Неронов В.В. Оценка состояния фитоценозов на территориях, подверженных воздействию ракетно-космической деятельности // Экологическое сопровождение ракетно-космической деятельности: Сборник статей (материалы научно-практической конференции). М.: ЦЭНКИ-МГУ, 2007. С. 31-42.

4. *Экологический* мониторинг ракетно-космической деятельности. Принципы и методы / под ред. Н.С. Касимова, О.А.Шпигуна. М.: Ресарт, 2011. С. 198-204.

TECHNOGENIC SUCCESSIONS IN DESERT ECOSYSTEMS OF CENTRAL KAZAKHSTAN IN THE PLACES OF FALL OF THE «SOYUZ» CARRIER ROCKETS FIRST STAGES

V.M. Feodoritov
Lomonosov Moscow State University
Leninskiye Gory 1, 119991, Moscow, Russia
e-mail:biogeodvijenie@yandex.ru

The structure of the vegetation cover of desert landscapes in areas of falling first stages of the «Soyuz» carrier rockets in the South-West of Karaganda region of the Republic of Kazakhstan is considered. The degree of influence of space-rocket activity in comparison with traditional types of anthropogenic transformation of arid ecosystems (grazing, fires) was defined. The direction and speed of successions in mixed-age places of fall of the rocket stages was determined on the basis of various indicators of the vegetation communities. The assessment of vulnerability of different ecosystems to the effects of space-rocket activity was undertaken.

Key words: arid ecosystems, space-rocket activity, transformation of vegetation, degradation, vulnerability, technogenic successions.

УДК 911.53

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ
КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ**

И.В. Фролова, Д.А. Баранова

¹Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614099, г. Пермь, ул. Букирева, 15
e-mail: frolova@psu.ru

Определена роль культурных ландшафтов в формировании географического образа территории. Информационная доля (количество упоминаний) культурных ландшафтов в формировании географических образов территорий Пермского края по отдельным видам изменяется от 18 до 34 %.

Ключевые слова: культурный ландшафт, типизация, географический образ, факторы привлекательности.

В настоящее время идея культурного ландшафта используется в качестве методологической основы для решения многих проблем оптимизации окружающей среды и охраны природы, планирования рекреационной и туристической деятельности. Культурные ландшафты стали одним из важнейших рекреационных и туристских ресурсов, необходимых для развития различных видов отдыха. Концепция культурного ландшафта объединяет многие географические направления. Еще в начале прошлого столетия Л.С. Берг [3] впервые для русской географической науки предложил трактовку культурного ландшафта как области, в которой характер рельефа, климата, растительного покрова, животного мира, населения и, наконец, культура человека сливаются в единое гармоническое целое, типически повторяющееся на протяжении известной зоны Земли. В настоящее время трактовка понятия «культурный ландшафт» (КЛ) является одной из ведущих концепций в мировой географии. В отечественной литературе встречается три основных подхода к определению КЛ: классический ландшафтный, этнокультурный, информационный.

Применение классического географического подхода [2, 7, 9 и др.] предполагает рассматривать КЛ как частный случай антропогенного ландшафта, а именно комфортный, исторически адаптированный к природным условиям, целенаправленно и целесообразно сформированный антропогенный ландшафт. При этнокультурном подходе [4, 5, 8, 10 и др.] КЛ рассматривают как сумму взаимодействующих подсистем, а именно природного ландшафта, систем расселения, хозяйства, сообщества, языка, духовной культуры, сформировавшие ценности, поведение, типы организации пространства, виды трудовой деятельности. Информационный подход [1, 11 и др.] заключается в исследовании КЛ как совместного произведения человека и природы, представляющего собой сложную систему материальных и духовных ценностей, обладающих высокой степенью экологической, исторической и культурологической информативности. Не менее дифференцировано отношение к КЛ за рубежом у представителей разных географических школ [14].

Объединив мнения разных авторов, КЛ можно определить как территорию, на которой проявляется единство и взаимодействие природы и человека, посредством целенаправленного изменения естественного состояния ландшафтов, для удовлетворения человеческих потребностей: культурных, эстетических, исторических, а также для создания духовных и материальных благ.

КЛ различают по типам исторической деятельности или основным историческим функциям, определившим специфические социокультурные особенности ландшафта[6]:

- сельский (сельскохозяйственная деятельность);
- селитебный (создание поселений и их ландшафтное обустройство);
- сакральный (проведение религиозных церемоний, поклонение объектам культа, священнодействие);
- рекреационный (приобретение душевного покоя, внутренней гармонии и оздоровление);
- дворцово-парковый (получение эстетических удовольствий, воспитание чувства прекрасного);
- промысловый (охота, рыбная ловля, добыча морского зверя и водных беспозвоночных, заготовка пищевых, лекарственных, технических растений, лесозаготовка и лесоразведение, оленеводство);
- исторический индустриальный (создание карьеров, отвалов, горных выработок в процессе добычи разнообразных минералов, создание соразмерных ландшафту инженерных сооружений для использования его энергетики, размещение в ландшафте инженерно-технических систем и производственных комплексов);
- заповедный (сохранение естественной информативности ландшафта, ведение научно-исследовательских работ);
- мемориально-ассоциативный (сохранение памяти о важных исторических событиях и выдающихся личностях, сохранение связанных с ними атрибутов, трансляция преданий и исторических повествований, празднование памятных дат и т.д.);
- этнокультурный (в функциональной классификации ландшафтов этот тип условен, поскольку выделяется по иному логическому основанию деления, тем не менее, он должен быть обозначен).

На территории Пермского края выделяются все перечисленные выше категории КЛ, которые являются одним из инструментов формирования географического образа региона. Для выявления их роли был произведён срез информационного пространства (с помощью новостных интернет-ресурсов), проведя также библиографический анализ печатных источников информации, были сформулированы три вида географического образа Пермского края: бытовой, художественный и научный. Для выявления роли и значимости КЛ в формировании географического образа была рассчитана его доля (количество упоминаний в интернет-ресурсах) для каждой из категорий (табл. 1).

Таблица 1

Информационная доля (количество упоминаний) культурных ландшафтов в формировании географических образов территории Пермского края

<i>Географический образ</i>	<i>Культурные ландшафты</i>	<i>Иные объекты и сферы</i>	<i>Общий показатель</i>	<i>Доля культурных ландшафтов</i>
Бытовой	75	175	220	34 %
Художественный	15	49	64	24 %
Научный	6	28	34	18 %
ИТОГО	96	252	318	30 %

Безусловно, кроме культурного ландшафта в формировании географического образа участвуют и другие факторы и особенности. Ресурсами для конструирования географического образа могут выступать природные, ландшафтные, исторические особенности, местные легенды, достопримечательности, экономические достижения прошлых лет, современные фестивали, ежегодные праздники и яркие события культурной жизни районов края и его центра.

По данным краевой целевой программы «Развитие туризма в Пермском крае 2008-2012» и Информационно-туристического центра наиболее популярны у жителей и гостей края заповедные (Кунгурская ледяная пещера), сакральные (Белогорский монастырь), рекреационные (санатории «Усть-Качка» и «Ключи») и мемориально-ассоциативные категории (музеи и музейные комплексы) КЛ и их отдельные элементы (табл. 2).

В соответствии с привлекательностью тех или иных элементов КЛ можно говорить о нескольких факторах, определяющих интерес к КЛ и через них, формирующих образ территорий нашего края: это этносы (народы, проживающие в нашем крае), история (быт, традиции, нравы), культура, степень благоприятности природных условий, уникальность природных объектов, эстетика ландшафта (пейзажность). Также незаменимой частью общей привлекательности территории становится инфраструктура.

Таблица 2

Посещение туристических объектов Пермского края в 2008-2012 гг.

<i>Туристский объект</i>	<i>Интерес</i>	<i>Посещение</i>
Белогорский монастырь	52,2%	39,7%
Горнолыжные комплексы	23,8%	11,8%
Архитектурно-этнографический музей "Хохловка"	23,0%	20,6%
Чердынь	14,0%	12,3%
Музей "Пермь-36"	9,2%	10,6%
Кунгурская ледяная пещера	63,6%	68,6%
Санатории "Усть-Качка", "Ключи"	28,5%	33,6%
Краеведческий музей, художественная галерея г. Перми	18,6%	38,1%

Антропогенная составляющая. Этносы всегда проживают на определённой территории, на которой в силу общности исторических судеб, природной среды, социально-экономического развития складываются сходные культурно-бытовые особенности. Они находят свое выражение как в материальной культуре (занятия, орудия труда, строительство, одежда, утварь, пища, средства передвижения и т.д.), так и духовной (верования, обычаи и обряды, устная культура, знания и их применение и пр.). В данном случае ландшафт является исторической категорией, где возникают, проявляются и исчезают в процессе развития как этносы, так и субэтносы. Природные ландшафты подвергаются значительному антропогенному и техногенному воздействию и вбирают в себя некоторые отпечатки этнических особенностей, что позволяет называть их ещё и этнокультурными ландшафтами. Всё это формирует представление о территории как в обывательском плане, так и в туристическом. Особенности этноса, его история, быт, традиции формируют интерес гостя или рекреанта определённой местности [13].

Природная составляющая. От природных особенностей КЛ зависит баланс туристических потоков, а также «знак» имиджа территории (положительный или отрицательный). Но и в этом случае могут быть исключения, например, при неблагоприятных природных условиях могут успешно развиваться экстремальные виды туризма. Экзотичность и уникальность природных объектов играет немаловажную роль, поскольку благодаря данным качествам складывается мнение об

определённой территории в целом. Многообразие уникальных природных объектов, степень пейзажности (или интенсивность проявления эстетических качеств природных ландшафтов в разные сезоны года) формирует сложный многослойный и интересный образ территории. Этими качествами вполне обладают ландшафтно-культурные комплексы Пермского края.

Инфраструктура, представляемая как комплекс взаимосвязанных обслуживающих структур или объектов, составляющих или обеспечивающих основу функционирования системы, является неотъемлемой частью как антропогенной, так и природной составляющих привлекательности культурных ландшафтов края для его гостей и жителей. Элементами инфраструктуры могут выступать: транспортная оснащённость и доступность, объекты гостеприимства, бытовое обслуживание, объекты строительства, культурная сфера и др.

В заключение следует отметить, что формирование географического образа территории является многослойным регулируемым процессом. Комплекс различных факторов образует определенное информационное пространство вокруг географического объекта. Культурные ландшафты Пермского края являются одним из ресурсов в реализации проекта «Туристско-рекреационный комплекс «Пермь Великая» в рамках госпрограммы «Развитие туризма», утверждённой в 2014 г. В соответствии с данным проектом в регионе будет создано четыре тематических парка в виде сети туристских объектов, связанных общей историко-культурологической концепцией. Специфика каждого парка определяется его географическим месторасположением и характером культурно-исторического наследия: «Усьва» (центр – Гремячинский район), «Белая гора» (центр – Кунгурский район), «Ашатли» (центр – Бардымский район) и «Парма» (центр – Ильинский район) [12]. Каждый из этих тематических мест имеет свои категории КЛ, изучив их самые «сильные» (привлекательные для туристов) особенности на первом этапе можно сформировать их массовые географические образы, которые затем перейдут из стадии мысленного, вербального образа в любимое туристическое место для жителей и гостей края.

Библиографический список

1. Веденин Ю.А., Кулешова М.Е. Культурный ландшафт как объект культурного и природного наследия // Изв. РАН. Сер. геогр. 2001. № 1. С. 7-14.

2. *Исаченко А.Г.* Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования. М.: Высш. шк., 1991. 366 с.
3. *Исаченко А.Г.* О двух трактовках понятия «культурный ландшафт» // Изв. РГО. 2003. Т. 135. Вып. 1. С. 5-16.
3. *Калесник С.В.* Основы общего землеведения. М.: Учпедгиз, 1955. 472 с.
4. *Калуцков В.Н., Иванова А.Л., Давыдова Ю.А., Фадеева Л.В., Родионов Е.А.* Культурный ландшафт Русского севера: Пинежье, Поморье. М.: Изд-во ФБМК, 1998. 136 с.
5. *Калуцков В.Н.* Топос и культурный ландшафт // География и природные ресурсы. 2002. № 3. С. 10-15.
6. *Кулешова М.Е.* Всемирное наследие и место в нем культурных ландшафтов // Наследие и современность. Вып. 15. М.: Институт Наследия, 2007. С. 21-46.
7. *Николаев В.А.* Культурный ландшафт – геоэкологическая система // Вест. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2000. № 6. С. 3-8.
8. *Райгулина М.В.* Культурная география: теория, методы, региональный синтез. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2004. 171 с.
9. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование: Словарь-справочник М.: Мысль, 1990. 637 с.
10. *Симонов Ю.Г.* Культурный ландшафт как объект географического анализа // Культурный ландшафт: вопросы теории и методологии исследований. М.; Смоленск: Изд-во СГУ, 1998. С. 34-44.
11. *Сочава В.Б.* Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.
12. *Стерледев К.* «Пермь Великая» заняла 39 место в реестре инвестпрограмм Ростуризма // Коммерсант.ru. Прикамье. Пермь. Вып. от 01.07.2015. URL: <http://www.kommersant.ru/doc/2758675> (дата обращения 14.08.2015).
13. *Чагин Г.Н.* Наследие Пермского края как ресурс развития историко-культурного туризма. Пермь: Изд-во Перм. госун-та, 2007. 124 с.
14. *Шарыгин М.Д., Столбов В.А.* Введение в экономическую и социальную географию. М.: Дрофа, 2007. 253 с.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES OF GEOGRAPHICAL IMAGES FORMATION OF PERM REGION CULTURAL LANDSCAPES

I.V. Frolova, D.A. Baranova

¹Perm State University

Bukireva street 15, 614099, Perm, Russia

e-mail: frolova@psu.ru

The role of cultural landscapes in formation of a geographical image of the territory is defined. Information percentage (number of mentions) of cultural landscapes in formation of geographical images of Perm Region territories for certain types changes from 18 to 34%.

Key words: cultural landscape, typing, geographical image, factors of attractiveness.

УДК 502.55

ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В РАЙОНЕ РАЗРАБОТКИ ВЕРХНЕКАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛИЙНО-МАГНИЕВЫХ СОЛЕЙ (ПЕРМСКИЙ КРАЙ)

Е.А. Хайрулина

Естественнонаучный институт Пермского государственного национального исследовательского университета

614990, г. Пермь, ул. Генкеля, 4

e-mail: elenakhay@gmail.com

Разработка Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей (Пермский край) приводит к появлению новых и трансформации естественных ландшафтно-геохимических процессов. Высокое содержание солей в отходах производства и интенсивная их миграция в условиях гумидного климата вызывает развитие процессов галогенеза, в результате чего происходит засоление почв, поверхностных и подземных вод, донных отложений и трансформации биогеоценоза со сменой зональной таежной растительности на солеустойчивые виды. Наблюдается активизация сульфидогенеза и оксидогенеза в донных отложениях и почвах долинных ландшафтов при площадной разгрузки грунтовых вод, проявление техногенного седиментогенеза с аккумуляцией техногенного вещества в донных отложениях рек.

Ключевые слова: ландшафтно-геохимические процессы, месторождение калийно-магниевых солей, техногенная трансформация.

Состояние природной среды в условиях разработки месторождений полезных ископаемых определяется поступлением значительного количества техногенного вещества в миграционные циклы, что часто вызывает трансформацию системы зональных ландшафтно-геохимических процессов. Согласно М.А. Глазговской [3], ландшафтно-геохимические процессы - совокупность взаимосвязанных биогеохимических, физико-химических, физических явлений, в результате

совместного действия которых в ландшафтной сфере и её подсистемах идут при воздействии солнечной энергии и внутренней энергии Земли постоянное возобновление живого вещества, трансформация органических, органоминеральных и минеральных соединений, сопровождающиеся пространственной дифференциацией химических элементов.

На территории Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей (ВКМКС) (Пермский край) был проведен анализ основных ландшафтно-геохимических процессов, которые формируют экологическую обстановку района исследования. Были обработаны данные многолетних комплексных исследований на территории месторождения за 2000-2014 гг., включающие анализ химического состава атмосферного воздуха, снежного покрова, поверхностных и подземных вод, почв и донных отложений, вещества и фильтрационных сточных вод солеотвалов, шламохранилищ, обследование состояния растительности, животного мира, минерального состава почв, донных отложений, твердого вещества солеотвалов и шламохранилищ.

Основными факторами, влияющими на трансформацию ландшафтно-геохимических процессов в пределах разрабатываемых месторождений, является геохимическая специфика разрабатываемой толщи и особенности технологического процесса.

Формирование месторождения в Предуральском краевом прогибе произошло в ранней перми и связано с галогенными осадками лагунного типа. Геологические запасы представлены карналитовой породой, сильвинитами и каменной солью. Перекрывающими и вмещающими являются сульфатные и карбонатные породы. Месторождение относится к хлоридному типу. Содержание KCl в руде 18–34%, $MgCl_2$ 20-25%. Калийно-магниевые соли обогащены до промышленных значений бромом и оксидом рубидия. Площадь месторождения составляет 6,5 тыс. км². Промышленное освоение месторождения началось в 30-е годы XX века. Добытая руда обогащается в основном флотационным способом на обогатительных фабриках. Согласно металлогеническому районированию Пермского края [8] район калийно-магниевых солей обогащен Na , K , Rb , Li , Cs , Fr , Be , Mg , Sr , Ba , Ra , Au , Pt и металлами платиновой группы.

В процессе разработки месторождения на поверхности складировуются огромные объемы вмещающих пород и отходы калийного производства разного фазового состава. Твердые галитовые отходы поступают в солеотвалы. В их составе содержание составляет более 90%. Глинистый материал, вещество нерастворимого остатка в виде глинисто-солевого шлама и избыточные рассолы поступают в шлаго-

хранилище. В результате различных технологических процессов обогащения в отходах концентрируются и достигают высоких концентраций *Fe, Ba, Cd, Co, Mn, Cu, Ni, Rb, Sr, Cr, Zn, Br* [1].

Атмосферные осадки и рассолы фильтруются сквозь тело солеотвала и шламохранилища, формируют техногенные хлоридно-натриевые фильтрационные стоки с минерализацией от 11 г/л до 300 г/л и нейтральным рН. Фильтрационные стоки с отвалов и шламохранилищ поступают в подземные воды, определяя трансформацию химического состава приповерхностной гидросферы на значительной территории. В районах расположения объектов хвостового хозяйства калийных предприятий и в местах близкого залегания высокоминерализованных подземных вод формируются очаги засоления почвенного покрова. Активная миграция техногенного вещества приводит к трансформации естественных ландшафтно-геохимических процессов.

Учитывая геохимическую специфику разрабатываемого месторождения одним из наиболее важных ландшафтно-геохимических процессов в формировании природно-техногенных геосистем на исследуемой территории является **галогеenez**. В природных условиях галогеenez проявляется в аридных и субаридных ландшафтах или в экстроконтинентальных холодных регионах страны. На исследуемой территории, процессы галогеenez имеют преимущественно техногенное происхождение, а источником солей служат солеотвалы, шламохранилища и рассолосборники. Миграция солей происходит в составе водных и воздушных потоков, формируя техногенные геохимические аномалии с высоким содержанием в почвах, донных отложениях, поверхностных и подземных водах хлоридов натрия и калия и некоторых микроэлементов.

В районе воздействия солеотвалов и шламохранилищ гидрокарбонатно-кальцевая фация поверхностных вод сменяется на хлоридно-натриевую. Минерализация поверхностных вод достигает 14 г/л, концентрация хлоридов увеличивается до 9 г/л, натрия до 2,7 г/л и калия до 1 г/л при рН 7,5. По превышению над природным фоном (K_C) макрокомпоненты распределяются следующим образом: K^+ (894) > SO_4^{2-} (287) > Cl^- (285) > Na^+ (261) > Mg^{2+} (14) > Ca^{2+} (11). Микроэлементы имеют более контрастные превышения над фоном (по K_C): Mn (580) > Pb (362) > Tl (107) > Ge (88) > Sr (60) > Rb (43) > Co (29)

Несмотря на фильтрацию сточных вод солеотвалов и шламохранилищ через почву и грунты трансформация химического состава подземных вод проявляется не менее ярко, чем поверхностных, особенно по содержанию основных водных мигрантов. Минерализация

достигает 11,6 г/л, концентрация хлоридов увеличивается до 6,9 г/л, натрия до 2,5 г/л и калия до 1,2 г/л при pH 7,1. Среди макрокомпонентов наибольшие коэффициенты концентрации отмечены для K^+ (2046) > Cl^- (889,2) > Na^+ (275) > SO_4^{2-} (179,2) > Mg^{2+} (50,1). Среди микроэлементов превышения над фоном менее значительны, по значению Кс элементы располагаются следующим образом: Pb (87) > Sr (78) > Co (39) > Mn (7). Появляются многие редкоземельные элементы, которые не были обнаружены в природных подземных водах (Tm , Sm , Lu , Eu , Yb и др.).

В результате поступления с поверхностным стоком высокоминерализованных сточных вод вблизи отвалов и в местах выхода высокоминерализованных подземных вод на поверхность в долинах рек формируются очаги почвенного засоления. Концентрация водорастворимых солей в почвенном растворе достигает 0,58%, что соответствует «сильной» степени засоления. Тип засоления содово-сульфатный –



Солеотвалы являются не только источником загрязнения гидросферы, но и атмосферы. По оценкам некоторых предприятий калийной отрасли с отвалов сдувается около 3,6 млн. тонн вещества в год. На промышленных площадках наблюдается увеличение в атмосферном воздухе содержания приоритетных загрязнителей хлорида калия и взвешенных веществ. В результате чего формируются площадные техногенные аномалии с повышенным содержанием солей в почвенном покрове.

Важную роль в формировании природно-техногенных ландшафтов на разрабатываемых месторождениях играет техногенный **механогенез**. На поверхности происходит сортировка вскрышных горных пород, отходов производства в зависимости от их физико-химических свойств. На территории Верхнекамского месторождения накоплено более 270 млн. т. галитовых отходов и более 30 млн. м³ глинисто-солевых шламов [1], которые являются основным источником загрязнения окружающей среды.

В условиях техногенеза донные отложения водоемов, рек, озёр и морей свидетельствуют об особенностях современного осадконакопления [6] или **седиментогенеза**. В водной вытяжке донных отложениях в зоне влияния шламохранилищ и солеотвалов преобладают хлориды 28 г/л, натрий – 13 г/л, калий – 2,9 г/л при pH 7,2. Относительно фоновых значений (K_c) обнаружены превышения для Na^+ (137) >

Cl^- (131) > K^+ (130) > SO_4^{2-} (79). Наибольшим значением K_c среди микроэлементов обладает Mn (K_c 4).

В донных отложениях рек накапливаются техногенные компоненты. Так в донных отложениях р. Лёнвы (ниже стока со шламоохранилища) были обнаружены сферулы и железные агломераты.

В природных условиях таежных ландшафтов процессы **оксидогенеза** – окисление железа и марганца в условиях свободного доступа воздуха – могут наблюдаться в лесных подстилках [3], в гидроморфных почвах в верхних горизонтах формируются ферроксигит, гематит и гетит [2].

На территории исследования в долинных ландшафтах в местах выхода высокоминерализованных грунтовых вод на поверхность резко увеличивается содержание железа – до 74 г/кг сухого вещества. В таких местах формируются пятна охристого цвета с отсутствием растительности. В условиях окислительного режима двух валентное железо окисляется с образованием гидрогетита, гетита, магматита и других железистых образований. Минералогический анализ верхнего горизонта почв (глубиной 0-2 см.) показал, что содержание железистых образований достигает 73,9 % от нерастворимой части пробы, а железные растительные остатки – 20 %.

Формирование окислительных барьеров происходит и в донных отложениях. Высокое содержание Mn на фоне других микроэлементов (K_c 4) свидетельствует об осаждении данного элемента на поверхности донных отложений в окислительных условиях щелочных речных вод.

В условиях поступления обогащенных сульфатами техногенных вод, в донных отложениях и «соленых» болотах усиливаются процессы **сульфидогенеза** – восстановление серы сульфатов до сероводорода и образования сульфидов. Анализ содержания сероводорода в донных отложениях и в почвах в долине р. Лёнва показал резкое увеличение концентрации сероводорода до 23,1 мг/л. Значение показателя Eh изменяется от -198 до -249, что свидетельствует о развитии резко восстановительных условий.

Высокое содержание сульфатов в поверхностных водах и образование сероводорода способствует формированию в донных отложениях гидротроилитового горизонта черного цвета ниже окислительного горизонта охристого цвета. В природных условиях гидротроилит – водный сульфид железа – образуется в сульфатных водоёмах степной и пустынной зон [7], где развивается десульфуризация и продуцируется H_2S .

Изменение условий природной среды на месторождении вызывает трансформацию **биогенеза** – совокупности геохимических процессов, обусловленных созданием и разложением органического вещества в ландшафтах. Для фоновых природных комплексов, как и в целом для растений таежной зоны, характерно интенсивное накопление катионогенных элементов. Солевой стресс сопровождается гибелью типичных таежных видов растений, однако стимулирует захват освобождающихся экотопов солеустойчивыми ассоциациями [4, 5] из сорно-рудеральных и галофитных видов с преобладанием тростника и мари сизой. Среди микроэлементов в растительности концентрируются *Rb, Sr* [5], *Ba, Cd, Ni, Cr, Cu, Zn и Li* [11]. Это свидетельствует о формировании специфической щелочнометалльной биогеохимической аномалии.

Некоторые из перечисленных ландшафтно-геохимических процессов встречаются в таежных ландшафтах, например сульфидогенез, седиментогенез, оксидогенез, другие же не характерны для этой природной зоны, например, галогенез. Поступление техногенных высокоминерализованных вод приводит к активизации существующих и появлению новых ландшафтно-геохимических процессов, которые формируют своеобразные природно-техногенные системы на фоне ландшафтов южной тайги.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №15-05-07461).

Библиографический список

1. Бачурин Б.А., Бабошко А.Ю. Эколого-геохимическая характеристика отходов калийного производства // Горный журнал. 2008. № 10. С. 88-91.
2. Водяницкий Ю.Н., Васильев А.А., Кожева А.В., Сатаев Э.Ф. Особенности поведения железа в дерново-подзолистых и аллювиальных оглеенных почвах Среднего Предуралья // Почвоведение. 2006. №4. С. 396-409.
3. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов. М.: Географический факультет МГУ, 2007. 350 с.
4. Еремченко О. З., Четина О. А., Кусакина М. Г., Шестаков И. Е. Техногенные поверхностные образования зоны солеевалов и адаптация к ним растений. Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. исслед. ун-та, 2013. 148 с.

5. Максимович Н.Г., Ворончихина Е.А., Хайрулина Е.А., Жевкин А.В. Техногенные биогеохимические процессы в Пермском крае // Геориск. 2010. № 2. С. 38-45.

6. Опекунов А.Ю. Экологическая седиментология: учеб. пособие. СПб.: Изд-во С. – Петерб. Ун-та, 2012. 224 с.

7. Перельман А.И. Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М: «Астрей-2000», 1999. 768 с.

8. Попов А.Г. Металлогеническое районирование. Пермский край // Вестник Пермского университета. Геология. 2008. Вып. 10 (26). С. 103-110.

LANDSCAPE-GEOCHEMICAL PROCESSES ON THE DEVELOPING VERHNEKAMSKOYE POTASH DEPOSIT (PERM KRAI)

E.A. Khayrulina

Institute of Natural Science of Perm State University

Genkel street 4, 614990, Perm, Russia

e-mail: elenakhay@gmail.com

Verhnekamskoye Potash Deposit development (Perm krai) leads to appearance of new and transformation of natural geochemical processes in landscapes. High content of soluble salts in wastes of beneficiation caused halogenesis, which resulted in salinization of soils, surface water and groundwater, transformation of biogenesis with change of taiga vegetation for salt-resistant species. Activation of sulfidogenesis and oxidogenesis in river sediments and soils in the river valley, where groundwater is discharged, and technogenic sedimentogenesis with accumulation of technogenic matter in river sediments are observed.

Key words: geochemical processes in landscape, Verhnekamskoye Potash Deposit, technogenic transformation

УДК 556.522, 551.4.03

ОПЫТ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЧНОЙ СЕТИ (ПО ДАННЫМ ECRINS)

С.В. Харченко

Казанский (Приволжский) федеральный университет

420000, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

e-mail: har4enkkoff@rambler.ru

В работе рассматриваются морфологические отличия речных систем и их частей в пределах разных морфоструктур Европейской части России. Приводятся результаты морфологического анализа рисунка рек, статистических закономерностей его изменчивости по территории.

Ключевые слова: речная сеть; Европейская часть России; морфоструктуры.

Статистический анализ метрических параметров речных сетей, разбитых на какие-либо фрагменты (по границам регионов, климатических поясов и областей, геологических структур и т.д.), позволяет выявить роль принадлежности к данному участку территории (обособленному административно, климатически, геологически и т.д.) в формировании всей гидрографической сети. В этой работе излагаются результаты попытки такого анализа, проведенного для речной сети Европейской России.

Общепризнано, что рисунок речной сети может использоваться в качестве индикатора при анализе структуры рельефа территории, а также для выявления отраженных или не отраженных в рельефе структур земной коры. Одним из исследователей, наиболее активно интересовавшихся проблемой соотношений планового рисунка рек, с одной стороны, и рельефа и геологического строения, с другой, был Г. Ф. Уфимцев, опубликовавший на эту тему, по меньшей мере, десяток работ. Вместе с тем, им используются в основном такие параметры как качественная характеристика рисунка рек (перистый, древовидный и т.д.) и генеральное направление стока. Этот подход отчетливо прослеживается в работах [6, 7]. Естественно предположить, что если количественно выразить тесноту связи между морфологией речной сети и плановой формой структурных единиц (геологических или геоморфологических) — показатель будет сильно различаться по территории. В этом отношении, любопытно проследить связь рисунка рек с морфоструктурным планом территории, который прежде всего характеризует принципиальные отличия в рельефе крупных регионов Европейской России, а кроме того отражает особенности ее структурно-геологического подразделения. Это позволит установить реальные границы применимости морфологического анализа речной сети для выявления морфоструктурных границ.

Эволюция понятия «морфоструктура», впервые введенного академиком И. П. Герасимовым [1], привела к некоторому «размытию» смысла, который вкладывался в этом понятие его автором. Свое видение того, что же такое морфоструктура, в геоморфологию привнесли ученые, развивавшие направление морфоструктурного анализа — Ю. А. Мещеряков [3], А. Н. Флоренсов [8], А. Н. Ласточкин [2], Н. И. Николаев и др. Последний даже считал, что, слово «морфоструктура» стало термином свободного пользования [4]. Тем не менее, все подходы к пониманию этого термина объединяет одно — каждая

«морфоструктура» является формой рельефа, формирование которой предопределено структурными особенностями земной коры. Следовательно, любое картографирование морфоструктур должно разграничить территорию на геоморфологически и геологически обособленные участки, что не может не проявиться в структуре речной сети. Для того, чтобы оценить возможности идентификации морфоструктурных границ с использованием морфометрии речных сетей, нужно решить обратную задачу — в известных границах морфоструктур выявить степень изменчивости тех или иных морфометрических характеристик.

Нами для анализа используется оцифрованная карта морфоструктур территории СССР масштаба 1: 10 000 000, подготовленная И. Э. Веденской для монографии «Равнины Европейской части СССР» [5]. Всего на рассматриваемой территории по карте морфоструктур И. Э. Веденской было оцифровано 125 обособленных единиц, различных по площади, плановой конфигурации, морфологии, возрасту и генезису рельефа. Все выделяемые морфоструктурные единицы подразделяются на 31 тип, распределенные в 3 группы (всего на территории СССР автор выделяла 49 типов морфоструктур в 4 группах): 1) морфоструктуры равнинно-платформенного типа; 2) гетерогенные морфоструктуры переходного типа; 3) морфоструктуры сводово-складчатого типа молодых горных стран. Общая площадь рассматриваемой территории немногим меньше 3 870 тыс. км², от которой морфоструктуры первого типа — равнины платформ — занимают 76%, переходные морфоструктуры — Балтийский щит, другие пенеценизированные поверхности остатков древнейших складчатых сооружений — занимают 20,7%, и «молодые» сводово-складчатые горы — лишь 3,3%. При этом крупнейший из контуров в 5650 раз больше самого небольшого по площади. Эти отличия нельзя не иметь ввиду при проведении статистической обработки географических данных.

В качестве модели речной сети нами использованы данные Ecrins (European catchment sand Rivers network system) [9], которые, однако, не покрывают бассейн р. Печоры. По этой причине он из рассмотрения был исключен. Сеть Ecrins представлена совокупностью отдельных сегментов рек, заключенных между устьями притоков впадающих в ту или иную реку выше и ниже по течению. Естественно, что лишь реки 1 порядка (по классификациям А.Н. Стралера, Р. Шриве и некоторым другим) представлены одним таким сегментом, т.к. не принимают притоков. Прочие реки разбиты на 2, ..., псегмента. Коли-

чество сегментов равняется количеству притоков плюс «единица». Естественно, что сеть Ecrins не представляет собой «идеальной» модели сети водотоков, и возможные ее огрехи также нужно иметь в виду. На рассматриваемой территории Ecrins – это более 352 000 отдельных сегментов речной сети. Минимальная длина сегмента – 100 метров, что определено исходными данными для построения сети, а именно размером ячейки цифровой модели рельефа, по которой выделялась сеть. Строго говоря, Ecrins – это не сеть рек, а сеть тальвегов. Максимальная же длина сегмента – 30 км 950 метров, т.е. на участке этой длины река не принимает в себя ни одного притока.

Рассчитывались следующие морфологические (морфометрические) характеристики сегментов речной сети:

— коэффициент извилистости (отношение длины сегмента к евклидову расстоянию между его концами);

— генеральное направление сегмента (азимут от начальной до конечной точки вне зависимости от конфигурации сегмента);

— фрактальная размерность (ФР) линии сегмента, обобщенно показывающая сложность его структуры (для сегментов в виде одностороннего отрезка ФР равна 1, для остальных она больше, но никогда не равняется 2, т.е. размерности площадных фигур);

— средняя плотность водотоков в границах структуры, а также планарный показатель плотности дренажной сети.

Попарный анализ вероятности отсутствия отличий в характере извилистости рек между реками, расположенными в границах разных групп морфоструктур (из трех вышеупомянутых), позволяет считать, что даже при 99% доверительном интервале отличия все-таки присутствуют. Детальнее становится картина при более близком рассмотрении. Если попарно вычислить вероятность отсутствия отличий в морфометрии участков речных сетей, попадающих в границы разных типов морфоструктур (из тридцати), окажется, что в ряде попарных сравнений средние значения извилистости и дисперсия этого показателя настолько малы, что можно говорить об отсутствии статистически значимой вариативности метрик. Так, параметр извилистости речных сетей в узких крутосклонных котловинах типа грабен с мало-мощными четвертичными осадками (<400м) и на нерасчлененных, почти плоских равнинах с отметками менее 150 м (на мощных палеогеновых, неогеновых или четвертичных толщах) отличается статистически не значимо. Также статистически не значимо отличается параметр извилистости речных сетей расчлененных массивов Балтийского

щита в пределах Кольского полуострова (Ловозерские тундры, Хибинь), с одной стороны, и резко расчлененных омоложенных герцинид Урала.

Анализ роз ориентировки сегментов тальвеговой сети дает представление, во-первых, об общей ее длине. Помимо такого попутного применения, есть и основное назначение — отразить закономерности, отклонения от случайного распределения в ориентировке тальвеговой сети. Эти отклонения могут быть обусловлены целым рядом факторов, среди которых важнейшие положения занимают характер макрорельефа и характер нарушений в земной коре, структура региональной трещиноватости.

Особой популярностью последние три десятилетия в гидрологии и геоморфологии пользуются методы фрактального описания структуры гидрологических (речная сеть) и геоморфологических (эрозионно-долинное расчленение) объектов. Для всей совокупности сегментов речной сети Европейской России нами вычислялся показатель фрактальной размерности. В первом приближении, в границах всех морфоструктур он для речной сети распределен близко к нормальному распределению, однако часто — ассиметрично. Степень ассиметрии в некоторой мере отражает влияние местных факторов.

Заключительный показатель — плотность тальвеговой сети, или плотность сети водотоков. Давно известно, что в разных условиях увлажнения при преобладании снегового или дождевого питания для формирования постоянного водотока необходима разная площадь водосбора. Следовательно, во многом этот параметр (плотность сети водотоков) зависит от климата. Плотность же тальвегов — показатель, предопределенный в основном геологической структурой. И здесь климат детерминирует ту долю тальвегов, которые будут освоены водотоками в качестве русловой сети.

В завершение сконцентрируемся на основных аспектах работы:

1) статистический анализ метрик речной сети способен быть мощным инструментом идентификации и картографирования тех природных факторов, которые оказывают влияние на ее формирование. В качестве примера показано, что морфоструктуры, обладающие сходной морфологией, но разной историей развития предопределяют и морфологически идентичные речные сети. По крайней мере, статистические различия их метрик (в частности, извилистости) не значимы.

2) рассмотрен ряд метрик речной сети, которые отражают особенности рельефа, геологической структуры, отчасти климата, и, следовательно, могут быть использованы для разграничения территории на участки, где соотношение этих факторов формирования речной сети

с конкретной морфологией склоняется в пользу того или иного фактора.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №15-17-10008).

Библиографический список

1. Герасимов И. П. Опыт геоморфологической интерпретации общей схемы геологического строения СССР // Проблемы физической географии. Вып. 12. Л.: Изд-во АН СССР, 1946.

2. Ласточкин А. Н. Тектонические движения, структуры и морфоструктуры платформенных равнин // Геоморфология. 1976. №3. С. 15-25.

3. Мещеряков Ю. А. Структурная геоморфология равнинных стран. М.: Наука, 1965. 390 с.

4. Николаев Н. И. О содержании и основных задачах геоморфологии // Геоморфология. 1976. №4. С.23-45.

5. Равнины Европейской части СССР / Отв. ред. Ю.А. Мещеряков, А.А.Асеев. М.: Наука, 1974. 256 с.

6. Уфимцев Г. Ф. Изучение планового рисунка речной сети при морфоструктурном анализе // Геоморфология. 1976. №3. С. 93–100.

7. Уфимцев Г. Ф. Структура рельефа континентов в рисунке речной сети // География и природные ресурсы. 2011. №4. С.12-19.

8. Флоренсов Н. А. Понятие «морфоструктура» и его эволюция // Геоморфология. 1978. №4. С. 33-39.

9. *European catchments and Rivers network system (Ecrins)* // European Environment Agency (EEA) URL: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/european-catchments-and-rivers-network> (дата обращения: 20.07.2015).

AN EXPERIMENT OF STATISTICAL ANALYSISE OF MORPHOMETRICAL FEATURES OF DRAINAGE NET (BY ECRINS-DATABASE)

S. V. Kharchenko

Kazan Federal University

Kremlyevskayastreet 18, 420000, Kazan, Russia

e-mail: zar4enkkoff@rambler.ru

In the paper morphological distinctions of river networks and their parts in the morphostructural borders of European Russia is shown. Results of morphological and statistical analysis of the river pattern are given.

Keywords: a river network; European part of Russia; morphostructures.

К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ ЗАПАДИННЫХ ЛАНДШАФТОВ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А.А. Хаустов, О.П. Быковская

Воронежский государственный университет
394006, г. Воронеж, Университетская площадь 1,
e-mail: hayst.al@yandex.ru

Рассматривается проблема происхождения западных ландшафтов Окско-Донской низменной равнины в районах распространения моренных отложений Донского ледникового языка.

Ключевые слова: Окско-Донская низменная равнина, западные ландшафты, междуречный недренированный тип местности.

Центральное Черноземье – один из регионов, на территории которого весьма существенную роль сыграли плейстоценовые оледенения. Их влияние проявилось, прежде всего, в формировании особых по своим свойствам ледниковых отложений. Эти свойства нашли свое отражение в специфике современных ландшафтов. Данные отложения следует считать литогенной основой природных территориальных комплексов. Впервые термин литогенная основа был предложен Р.И. Аболиным, и он понимал под ним – геолого-геоморфологическую основу (геологическое строение, литология, рельеф) физико-географических комплексов. В последствие, более детально, понятие разработано в трудах Ф. Н. Милькова и В. Б. Михно [3].

Ф. Н. Мильков впервые дал определение литогенного ландшафта и обосновал выделение литогенного (петрогенного) ряда природно-территориальных комплексов в рамках ландшафтной сферы Земли. К литогенным ландшафтам им отнесены комплексы, в формировании которых определяющую роль играет литология выходящих на поверхность горных пород. К литогенным ландшафтам могут быть отнесены далеко не все природно-территориальные комплексы ландшафтной сферы Земли, а лишь те из них, которые своим происхождением обязаны физико-химическим свойствам горных пород, образующих современную кору выветривания и находящиеся в прямом контакте с контрастными средами ландшафтной сферы.

Комплексы, литогенной основой которых стали ледниковые отложения, довольно четко обособливаются на фоне соседних природных комплексов, что позволило выделить их в особую категорию – ландшафтов ледниковых отложений. Ландшафты ледниковых отложе-

ний – это литогенные природно-территориальные комплексы, в формировании которых определяющую роль играют залегающие на поверхности или близко от нее породы, происхождение которых связано с плейстоценовыми оледенениями (преимущественно моренные и флювиогляциальные) [2].

В пределах Центрального Черноземья наибольшую ландшафтообразующую роль сыграло нижнеплейстоценовое донское покровное оледенение. На территорию Центрального Черноземья оно проникало огромным языком, занимая полностью Окско-Донскую равнину, восточные отроги Среднерусской возвышенности и северную часть Калачской возвышенности. Южная граница его располагалась вблизи 50° с.ш. Во время господства ледника 80 тыс. км² поверхности региона представляло собой ледяную пустыню. Под покровом льда находилась вся территория современной Тамбовской области, большая часть Липецкой и Воронежской областей, восточные районы Белгородской и Курской областей [1].

На территории Центрального Черноземья широко представлены моренные отложения Донского оледенения. На всей территории, покрываемой ледником, морена имеет трехслойное строение: поверхностная морена (верхний горизонт), представленная буровато-красными суглинками, легкими до супесей, с большим количеством гальки дальнепринесенных пород, мощностью около 2 м. Г.В. Холмовой называет морену «абляционной», она представлена пестроокрашенными суглинками и супесями, имеет наименьшие из всех морен мощности – 1-2 м, в наибольшей степени обогащена валунами и гальками дальнепринесенных пород, и часто несет следы слоистости. От нижележащих слоев основной и базальной морен она отличается наиболее песчаным составом и наиболее яркой окраской (преобладают красные тона, иногда зеленовато-желтые).

Основная морена стадии дегляциации (средний горизонт) имеет наибольшее распространение и отмечается повсеместно на площади развития Донского ледника. Для нее характерен более легкий гранулометрический состав, большое содержание галек и валунов местных и дальнепринесенных пород, бурый и светло-бурый цвет, трещиноватое строение и ожелезнение. Этот слой сформирован наиболее динамически активным льдом, в связи с чем на поднятиях в нем отмечается увеличение количества галек и валунов, а также отторженцев местных пород. К нему же приурочены наиболее мощные гляциодислокации. Обычно мощность слоя составляет 2.5-4 м, при увеличении общей мощности ледниковых отложений может достигать 10 м и более.

Базальная морена стадии наступания ледника мощностью 10-12 м, а иногда до 20 м. Примечательной особенностью этого горизонта является распространение его в понижениях доледникового рельефа, причем во многих случаях, выполняя гляцигенные рывины, он занимает наиболее низкое гипсометрическое положение, ниже лимногляциальных глин горизонта раннедонских отложений. Слой базальной «серой» морены сложен плотными серыми и темно-серыми глинами, тяжелыми со сравнительно небольшим количеством гальки, редко валунов, преимущественно местных пород. В отдельных скважинах отмечаются зеркала скольжения – результат динамического воздействия активного льда [1, 3].

Основное значение этого типа отложений заключается в том, что они становятся водоупорами и способствуют подъему уровня грунтовых вод и формированию гидроморфных ландшафтов. В качестве примера таких ландшафтов можно назвать междуречные недренированные местности Верхнехавского, Панинского, Грибановского, Каширского и других муниципальных районов Воронежской области [4].

Междуречный недренированный тип местности – плоские, почти не затронутые эрозийным расчленением междуречья низменностей и невысоких возвышенностей. Характеризуется неглубоким залеганием (3-6 м) грунтовых вод, уклоном поверхности до 1°, характерным микрорельефом (западины) и лугово-черноземными почвами. Этот тип местности является характерным природным комплексом Окско-Донского плоскоместья, в других районах Центрального Черноземья он выражен небольшими фрагментами.

Кровля основной глинистой морены залегает здесь на глубине не более 4 м, вследствие чего уровень верховодки не опускается ниже этой отметки, и в течение всего года грунтовые воды оказывают увлажняющее воздействие на почвы и ландшафты территории. Выщелачивание и вынос мелких частиц потоками грунтовых вод приводит к просадке вышележащей лессовой толщи и образованию суффозионных западин. Существует и иная точка зрения на их происхождение, многие исследователи связывают их с проявлением термокарстовых процессов в плейстоценовое время. Западины представляют собой понижения округлой формы диаметром чаще всего 30-50 м, глубиной не более 1.5–2.0 м, они имеют плоские днища и сравнительно крутые склоны. В режиме подтопления в данных формах рельефа формируются заболоченные комплексы со специфичным кочкарным микрорельефом, влаголюбивой растительностью и болотной фауной. Данные природно-территориальные комплексы имеют весьма важное значение в совре-

менной ландшафтной структуре Окско-Донского плоскоместья по нескольким причинам:

1. При отсутствии овражно-балочной сети с крутыми склонами, которые в условиях равнин зачастую становятся единственным убежищем естественной флоры и фауны, западинные комплексы являются весьма ограниченным, но все же резервом для расширения сети охраняемых природных территорий, поскольку из-за переувлажнения (в некоторых западинах вода сохраняется до середины лета) не могут быть включены в пахотные земли. Ограничивает возможность их хозяйственного использования и повышенное засоление почв, являющееся следствием все того же гидроморфного режима.

2. Наличие небольших, временно существующих водоемов в западинах в весенний и осенний периоды позволяет считать их частью охотничьих угодий, так как на этих объектах останавливаются на отдых перелетные птицы.

3. Изолированность данных комплексов за счет окружения их большими массивами распаханых земель позволяет в отдельных случаях сохранить редким видам флоры (купальницы европейской, чемерицы черной, ландыша майского и др.), орнито и энтомофауны.

4. Фрагменты лесной растительности (типичными обитателями западин являются осина, различные виды ив, а также дуб черешчатый) на открытых плоских однообразных пространствах низменных равнин выступают пейзажными фокусами и усиливают эстетическую привлекательность сельскохозяйственных пейзажей.

Таким образом, ландшафты, сформированные при участии моренных отложений, на территории Центрального Черноземья – это уникальные комплексы, которые, благодаря особенностям своего генезиса, несут в себе следы эпох с иными физико-географическими условиями. Их изучение – важное звено в цепочке «от прошлого – через настоящее – к будущему», основанной на историческом принципе, который предполагает изучение истории становления современных ландшафтов с момента их зарождения и прогнозирование их дальнейшего развития. На нем базируется выбор приоритетных видов оптимизации природной среды. Именно поэтому комплексное исследование этих природно-территориальных комплексов – одна из немаловажных задач регионального ландшафтоведения.

Библиографический список

1. Глушков Б.В. Донской ледниковый язык // Тр. НИИ геологии Воронеж. гос. ун-та. 2001. Вып. 5. 166 с.

2. *Михно В.Б.* Ледовый литоландшафтогенез Центрального Черноземья / В.Б. Михно, О.П. Быковская // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. География и геоэкология. 2002. № 1. С. 35-44.

3. *Михно В.Б.* Литоландшафтогенез, его сущность и специфика // Вестн. Воронеж. отд. Рус. геогр. об-ва. 1999. Т.1. Вып.1. С. 1-7.

4. *Михно В.Б.* Структурная организация ландшафтов Донского ледника / В.Б. Михно, О.П. Быковская // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. География и геоэкология. 2003. № 1. С. 20-29.

5. *Холмовой Г.В.* О стратиграфическом положении и структуре Донского криохрона // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. Геология. 1999. № 7. С. 86-91.

**TO THE QUESTION OF GENESIS ZAPADINNYH LANDSCAPES OF CENTRAL
RUSSIAN FOREST STEPPE**

A.A. Khaystov, O.P. Bykovskaya.

Voronezh State University

Universitetskaya pl.1, 394006, Voronezh, Russia

e-mail: hayst.al@yandex.ru

The article discusses the issue of the origin of kettle landscapes of the Oka-Don lowland plain in the Don Glacier tongue morainic deposits areas.

Key words: the Oka-Don lowland plain, kettle landscapes, interfluvial undrained type of locality.

УДК 911.52(470.11)

**ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К
ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА В
АГРОЛАНДШАФТЕ**

А.В. Хорошев

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

119991, г. Москва, Ленинские горы, 1

e-mail: akhorosh@orc.ru

На примере агроландшафта в таежной зоне предложен комплекс биогеохимических, педогеохимических и гидрохимических подходов к проектированию оптимального ландшафтного покрова бассейнов, соотношений и соседств угодий в катене. Обосновано расположение и свойства необходимых буферных полос, обеспечивающих поддержание зонального геохимического фона в почвах и водах.

Ключевые слова: агроландшафт, катена, бассейн, экологический каркас, буферная полоса.

Цель и задачи. Одна из особенностей проектирования экологического каркаса в агроландшафтах заключается в необходимости регулирования направлений и интенсивности антропогенных потоков вещества, способных нарушать естественный геохимический режим вод, почв и растительного покрова. В качестве основных экологических ценностей, защищаемых экологическим каркасом агроландшафта, расположенного в таежной зоне, мы рассматриваем: 1) сохранение фонового химического состава поверхностных вод; 2) эффективность механических и биогеохимических барьеров, осаждающих основную часть загрязняющих веществ, смываемых с распаханых полей; 3) сохранение фоновых концентраций химических элементов в почвах и растениях пойм. Для обоснования структуры экологического каркаса агроландшафта с ландшафтно-геохимических позиций предлагается следующая программа: 1) определить основные траектории и виды миграции вещества из антропогенно нарушенных урочищ к экологически уязвимым урочищам; 2) установить ассоциацию химических элементов, свойственную агроландшафту по сравнению с фоновым таежным ландшафтом; 3) классифицировать катены и бассейны по условиям латеральной миграции вещества; 4) выявить зоны концентрации и деконцентрации групп химических элементов в почвах различных звеньев катен; 5) установить геохимические предпосылки накопления вещества в доступных для биопоглощения или недоступных формах для звеньев катен; 6) определить соотношения урочищ в зоне формирования и транзита миграционных потоков, которые определяют способность загрязняющих веществ достигать трансаккумулятивных, супераквальных и субаквальных звеньев катен; 7) определить критические характеристики ландшафтного покрова бассейна (лесистость, распаханность), которые позволяют сохранять естественные геохимические режимы поверхностных и грунтовых вод.

Материалы и методы. Объект исследования представляет собой староосвоенное «пятно» сельскохозяйственных угодий площадью около 140 кв. км в пределах среднетаежного структурно-моренно-эрозийного ландшафта на юге Архангельской области (Устьянский район). Повышенная для тайги пригодность для сельского хозяйства обусловлена глубоким расчленением территории на контакте блоков с разнонаправленными тектоническими движениями, хорошей дренированностью, близостью к поверхности коренных карбонатных пород (пермских мергелей) с развитием плодородных серогумусовых почв.

Сельскохозяйственные угодья приурочены к придолинным секторам плоских водораздельных поверхностей, коренным сильнопокатым склонам долин с выходами мергелей и цокольным террасам. Плоскостная эрозия на распахиваемых склонах приводит к смыву моренного чехла, вовлечению в миграцию вещества мергелей и формированию широких делювиальных шлейфов, частично или полностью перекрывающих террасы.

Исследование проводилось на двух уровнях – катен и бассейнов. В качестве основного источника избыточного (отклоняющегося от регионального фона) поступления вещества в водотоки рассматривается плоскостная эрозия на распахиваемых склонах долин. В центр внимания исследования были не просто виды урочищ и виды угодий, а их пространственные пропорции и типы соседства. Возможны варианты соседств, которые либо блокируют, либо облегчают водную и механическую миграцию вещества с распаханых полей к водотокам. Проверилась гипотеза, что при некотором пространственном соотношении размеров звеньев катены и некоторой критической ширине буферной полосы загрязняющее влияние латеральных потоков вещества на пашнях перестает проявляться в аккумулятивных звеньях катены. Тогда ландшафтно-планировочные решения могут предусматривать изменение структуры землепользования, параметры защитных распахиваемых буферных полос. Риск загрязнения зависит от связанности трансэлювиальных, трансаккумулятивных, супераквальных и субаквальных звеньев в катене. В качестве характеристик ландшафтного покрова речных бассейнов, способных повлиять на сток растворенных веществ, рассматривались лесистость, распаханность и доля сильнопокатых распахиваемых склонов.

Перераспределение химических элементов (обменные катионы, общий азот, подвижные формы фосфора и калия, валовое содержание микроэлементов) изучалось по повторяемости максимумов содержаний в гумусовых горизонтах среди элементов 36 катен. Гидрохимические данные получены для всех сезонов в бассейнах, отличающихся по степени распаханности и лесистости, при сходстве геолого-геоморфологических условий. Степень подвижности элементов и вовлечения их в биокруговорот в аккумулятивных звеньях катены оценивалось путем сопоставления концентраций в почвах, в органах таволги вазолистной и ели, растительно-почвенных коэффициентов (РПК).

Результаты. Все водотоки в бассейне р. Заячья относятся к гидрокарбонатному классу, кальциево-магниевого группы. В весенний и осенний паводки наблюдается корреляция концентраций Ca и Mg в водах, причем весной превышение Ca над Mg больше. В зимнюю и летнюю межень корреляция отсутствует. Это свидетельствует о разных источниках магния и кальция в грунтовом стоке – соответственно, из пермских мергелей и из карбонатных моренных отложений московского возраста. При господстве поверхностного стока в паводки размываемые почвы пашни являются общим источником избыточных для зонального ландшафта потоков Mg, Ca, P, K, Li, Ba, Cr, V, Ni, Co, Cu, Zn, Be, Ga, Sc, Y, Yb, B. Во время снеготаяния распаханнные под зиму водосборы дают повышенное содержание в поверхностных водах Ca, нитратов, минерального P по сравнению с нераспаханными под зиму лощинами. Концентрации органического P увеличиваются для рек с большим частично залесенным (33–70%) водобором, но уменьшается для малых речек с лесистостью бассейна менее 30% и распаханностью до 50–80%. Частично залесенные водосборы рр. Стругницы, Межницы (лесистость, соответственно, 71 и 41%) во время весеннего половодья дают минимум минерального P, в отличие от распаханнных водосборов.

Вынос вещества на поймы и в водоемы с грунтовыми водами оценен на основании сопоставления химического состава вод родников, в водосборных бассейнах которых сочетания угодий различны. Миграция через грунтовые воды является основным способом поступления минерального фосфора с распаханнных полей на поймы и в водоемы, так как накопление его в почвах явно выражено только у подножий коренных склонов на делювиальных шлейфах. Однако концентрация в этих позициях не является заключительным пунктом миграции; дальнейший перенос проходит после фильтрации в грунтовых водах. Очевидны признаки обогащенности минеральным фосфором грунтовых вод, разгружающихся на поймы, если в водосборном бассейне преобладают пашни. Если же значительную часть водосбора занимает не пашня, а лесной массив, то концентрации минерального и органического фосфора ниже в любые сезоны.

Азот накапливается в почвах трансаккумулятивных звеньев катены и выносится на поймы с грунтовыми водами, если водосбор распахан. Воды, высачивающиеся из-под распаханной цокольной террасы Межницы Заячерецкой, обогащены нитратами в сравнении с другими родниками (с частично лесными водосборами) и водами рек. Так как к местам выходов грунтовых вод на поймы почти всегда приурочено нитрофильное высокотравье, его функция по изъятию нитратов из

водной миграции должна поддерживаться. В целях сохранения функции высокотравных сообществ как элементов экологического каркаса сенокосение в периферийных частях поймы должно ограничиваться.

Установлены три основные траектории миграции вещества, способные изменить естественную геохимическую структуру пойменных урочищ в условиях сельскохозяйственного использования бассейнов. Для каждой из траекторий существуют специфические естественные механизмы задержки вещества, которые могут быть использованы или усилены при проектировании экологического каркаса агроландшафта.

Наиболее интенсивным потоком вещества, провоцируемым распашкой, следует считать вынос элементов в механической и растворенной форме по частично или полностью распаханым лощинам, врезанным в крутые коренные склоны (первая траектория). Продольный профиль лощины может выступать как регулятор миграции. Часть веществ (*Ca, Mg, K, Li, Mn, V, Co, Ag*) может быть осаждено в пределах днища самой лощины, не доходя до ее устья, в том числе в пределах «промежуточного» конуса выноса, наложенного на террасу. Конечным звеном накопления нерастворимых форм химических элементов являются донные отложения. Сравнение состава донных отложений рек с разной степенью распаханности водосбора показало, что при распаханности бассейна на 55% площади (р. Мозголиха) они отличаются повышенным содержанием *Cr, Ni, Cu, Sn, Mo, B*. В то же время донные отложения р. Стругницы (распаханность 2% площади бассейна, лесистость 71%) отличаются пониженным содержанием *Mn, Cr, V, Ni, Co, Zn*, т. е. элементов, избыточное количество которых поступают в миграционные потоки при распашке. Полученные результаты свидетельствуют о том, что регулирование структуры ландшафтного покрова в бассейне через изменение соотношения залесенных и распаханых урочищ может быть инструментом регулирования химического состава вод. Сохранение зонального фона и сезонного режима содержаний основных ионов и элементов-биогенов достигается при лесистости малых бассейнов не менее 40%.

Во время весеннего снеготаяния и периодов с активными атмосферными осадками активизируется вторая траектория - плоскостной смыв вещества по распаханым склонам в направлении делювиальных шлейфов, наложенных на террасы. Длина шлейфа выступает как регулятор миграции. В зависимости от положения дистального края шлейфа по отношению к бровке террасы вещество может быть задержано на шлейфе на механическом или щелочном барьере (*P, Ca, Ba, Cr, V, Pb, Ga, Y*) либо – если шлейф полностью перекрывает узкую (100-150

м) террасу – «перевалить» через ее бровку и поступить на ее склон и далее на пойму, где есть риск вовлечения в водную миграцию в весеннее половодье. В последнем случае принципиально важное значение как элементы экологического каркаса могут иметь крупнотравные луга и лесные сообщества, способные вовлечь растворенное вещество в биокруговорот и сократить тем самым его массу, достигающую поймы.

Фильтрация части растворенных веществ в грунтовые воды создает третью траекторию миграции, которая связывает коренные склоны и террасы со склонами террас, делювиальными шлейфами, наложенными на пойму и тыловыми швами пойм. В качестве регулятора миграции может выступать структура геохимического сопряжения в пределах зоны питания потока, а именно – присутствие в ее пределах либо только террасы, либо террасы с наложенным на нее шлейфом. Основными механизмами задержки загрязнителей могут быть биологическое поглощение высокотравьем и осаждение на шлейфе, наложенном на пойму. Основной механизм нарушения зонального состояния пойменных урочищ и водоемов заключается в возникновении слабощелочной среды (рН гумусового горизонта почв до 7,5) при наличии привноса вещества транзитом через делювиальные шлейфы, полностью перекрывающие террасы. В почвах делювиальных шлейфов, наложенных на пойму на механическом и сорбционном барьере могут осаждаться *Ca, N, Ba, B, Sn, Mo, V, Cr, Zn, Y, Nb, Y*. На биогеохимическом барьере таволговыми сообществами на шлейфах в слабощелочной среде активно задерживаются *B, Li, V, Cr*.

Для защиты водоемов и пойм в суженных секторах долин от загрязнения возможны два типа ландшафтно-планировочных мероприятий. В одном варианте из состава пахотных угодий выводится полоса шириной 50-100 м в наиболее крутой части коренного склона, которая в силу почти смытости гумусового горизонта дает пониженную урожайность, создает трудности для работы техники и является основным источником вовлечения в латеральную миграцию щелочных продуктов выветривания мергелей вместе с вносимыми удобрениями. Во втором варианте необходимо усилить буферную роль древесно-кустарниковой растительности в дистальной части делювиального шлейфа, которая непосредственно примыкает к бровке склона террасы. В настоящее время эта полоса имеет минимальную ширину (фактически обусловленную ограничениями сельскохозяйственной техники) 5–10 м, что не позволяет осаждать смытое со склонов вещество полностью. В прибровочной части шлейфа эффективны были бы лесополосы из ели и сосны в сочетании с разнотравными лугами, ширина

которых должна обеспечивать расстояние от поймы до края пашни не менее 50 м. Ширина буферных полос в прибрежных позициях может быть сокращена по мере роста расстояния между подошвой коренного склона и бровкой склона террасы и выполаживания делювиального шлейфа, наложенного на террасы.

Если в описанной выше ситуации суженных секторов малых долин характерна миграция растворенного вещества в слабощелочной среде и активная механическая миграция, то нижние сектора малых долин получают вещество с распаханых террас Заячьей, которые сливаются с террасами малых рек. Отличие геохимической ситуации заключается в кислой среде миграции и резко сниженных возможностях латеральной миграции. В основном антропогенная миграция происходит через короткие лощины, врезанные в террасы, если водосборные понижения расположены в пределах распаханых полей. Почвы террас и безлесных верхних секторов лощин имеют слабокислую реакцию (рН 5,5–6,5). Катионогенные элементы в этих условиях легко достигают конусов выноса и делювиальных шлейфов, наложенных на поймы. Облегчен вынос с террас на поймы *N, Mn, Zn, Sn, Ga, Cu, Ni, W, Zr*. Реальны два механизма: вынос с поверхностными потоками по лощинам и разгрузка грунтовых вод на пойму. В качестве меры сокращения нежелательного выноса вещества с распахиваемых террас может быть предложено воссоздание биогеохимических барьеров луговой или древесно-кустарниковой растительности в водосборных понижениях на распахиваемых террасах. К числу микроэлементов, которые могут быть задержаны таким способом в биокруговороте, в частности крупнотравными лугами с доминированием таволги вязолистной, относятся *Cu, Zp, Ni, Mn, Sr, Ba*. Терраса, даже распаханная, может выполнять роль естественной буферной полосы, если расстояние от поймы до дистального края наложенного на нее шлейфа составляет более 250 м. В этом случае возможен только поток загрязняющих веществ с террасы через грунтовые воды.

Выводы. Потребность в создании дополнительных нераспахиваемых элементов экологического каркаса в сильнорасчлененном агроландшафте определяется типами соседств урочищ в катене. В случае отсутствия естественных механических барьеров (делювиальных шлейфов достаточной ширины) или буферных элементов рельефа (террас) на пути миграции с распаханых склонов регулирование нежелательных потоков загрязняющих веществ может быть достигнуто сохранением или воссозданием буферных лесокустарниковых полос в дистальной части делювиальных шлейфов, в нижней части лощин. Инструментом поддержания естественного гидрохимического режима

водотоков может служить регулирование соотношения залесенных и распахаемых угодий в бассейнах малых рек с минимально необходимой лесистостью около 40 %.

LANDSCAPE-GEOCHEMICAL APPROACH TO PROJECTING ECOLOGICAL NETWORKS IN AGRILANDSCAPE

A.V.Khoroshev

Moscow Lomonosov State University
Leninskiye Gory 1, 119991, Moscow, Russia
e-mail: akhorosh@orc.ru

We use the example of deeply dissected agrilandscape in the taiga zone and propose a set of biogeochemical, pedogeochemical and hydrogeochemical approaches to project optimal landscape cover in the river basins as well as necessary proportions and neighbourhoods of landscape units in a catena. We provide rationales for allocation of buffer strips that ensure support for zonal geochemical background conditions in soils and waters.

Key words: agrilandscape, catena, basin, ecological network, buffer strip.

УДК 911.52

ПОЛОВОДНЫЕ ЦИКЛЫ КАК ВЕДУЩИЙ ФАКТОР ДИНАМИКИ ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

В.С. Хромых

Национальный исследовательский Томский государственный университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36
e-mail: geography@ggf.tsu.ru

Рассматриваются пойменные ландшафты – совершенно особые объекты в плане изменчивости и устойчивости. Главная роль в динамике пойм принадлежит гидродинамическим факторам: эрозионно-аккумулятивной деятельности реки и половодным циклам. Закономерности динамики должны учитываться и использоваться при ведении хозяйственной деятельности в пойме и освоении пойменных ландшафтов.

Ключевые слова: пойменный ландшафт, половодье, затопление, поёмность, высотный уровень поёмности.

Специфические свойства пойм формируются за счёт водного режима рек и позволяют рассматривать их территории как отдельные геосистемы с одним ведущим фактором – весенне-летним половодьем. Ежегодные воздействия половодий приводят к отклонению от нормального состояния продуктивности пойменных экосистем и структурным перестройкам внутри них. Каждый разлив прерывает нормальное развитие биогенных компонентов, обуславливает аллювиаль-

ность, активизирует русловую деятельность реки (прорыв руслом шеек меандр, боковое смещение русла и т.д.). Эти изменения внешне наиболее заметны, и чаще именно их имеют в виду, говоря о большой динамичности пойменных ландшафтов.

Особенности протекания половодья зависят от длины и водности реки: чем длинней и многоводнее река, тем, при прочих равных условиях, длительнее половодье на ней. Для рек Западной Сибири со стоком, зарегулированным болотами, типичны исключительно длительные половодья, захватывающие всё лето (западносибирский тип гидрологического режима).

Периодическое затопление полыми и паводковыми водами – главная особенность, отличающая современное развитие пойменных природно-территориальных комплексов (ПТК) от междуречных. Роль половодья в жизни поймы трудно переоценить. Именно полые воды являются организующим компонентом, определяющим главное отличие пойменных комплексов от внепойменных. От того, каким будет разлив, зависят длительность и интенсивность воздействия полых вод на все компоненты ландшафта. В условиях поймы растительным сообществам приходится приспосабливаться не только к литогенной основе и климату, но и к среднему многолетнему режиму поёмности и «соответствующей ему амплитуде сезонного увлажнения» [1, с. 52].

Рельеф пойм очень контрастен, такое строение поверхности обуславливает сложность картины затопления поймы и пойменных течений в периоды повышения уровня воды в реке.

Пойма «не представляет собой монолитного целого, а состоит из множества разделённых руслами, протоками и рукавами пойменных массивов с очень неровной поверхностью» [5, с. 5]. Ещё со времён работ В.Р. Вильямса рассмотрение общей схемы гидрологических процессов производится в рамках пойменного массива. По И.В. Попову [6], пойменный массив – это участок поймы с замкнутым гидравлическим циклом, т.е. в его пределах выполняется равенство между поступлением на него воды из русла и оттоком в русло и аккумуляцией на пойменном массиве. В поймах свободно и незавершённомеандрирующих рек пойменные массивы ограничиваются главным руслом и протоками на пойме.

Рассмотрим, каким образом развивается половодье, ведь именно знание поведения пойменного потока позволяет объяснить характер его воздействия на формирование пойменного рельефа, на динамику других компонентов ландшафтов поймы.

При подъёме воды в реке последняя начинает выходить на пойму снизу, постепенно поднимаясь против общего уклона местности. Скорость противотечений обычно не превышает 0,02-0,06 м/с [9]. Речная вода входит в устья притоков – пойменных речек, в нижние устья затонов и курий, в истоки озёр и соров. Таким образом, в начальную фазу затопления пойменного массива вода на пойму поступает через пониженные ложбины старого русла с их нижней по течению стороны и заливает наиболее низкие участки пойменного массива. На этой стадии половодья наблюдается заметная разница уровня воды в русле реки и на пойме.

По мере дальнейшего повышения уровня воды в реке внутри каждого сегмента поймы происходит увеличение затопленной площади, и, наконец, наступает момент, когда вода из русла начинает поступать в старицы через их верховые участки. На этой стадии отметки водной поверхности в русле и на пойме в поперечном сечении практически выравниваются, и возникает прямое направление течения в старицах. Если же верхние входы в ложбины старого русла перекрыты большим количеством наносов, то может наблюдаться перелив воды из русла на пойму через пониженные участки берега. В таком случае уклоны водной поверхности в сторону поймы довольно значительны, поэтому происходит сосредоточенный размыв берега с образованием так называемых прорв – эрозионных ложбин на пойме.

При последующем повышении уровня воды происходит полное затопление поймы и образование единого транзитного потока вдоль оси долины. Для единичного пойменного водоёма, старицы, динамика наступления половодья выглядит следующим образом: при залипании поймы изолированное озеро сначала превращается в залив (курья), затем в протоку, наконец, может полностью слиться с речным потоком.

После прохождения пика паводка начинается последовательное освобождение поймы от воды (в обратном порядке). В замкнутых межгрядных понижениях образуются временные озёрки, уровень воды в которых оказывается выше аналогичного в русле на данном поперечнике. Скорость высыхания таких водоёмов зависит от ряда факторов: площади и глубины озера, метеоусловий последующего периода, гидрогеологических характеристик местоположения и др. В случае сочетания на пойме разновозрастных сегментов, их высоты могут существенно различаться. Это часто становится причиной возникнове-

ния крупных вторичных озёр – «соров», которые вызывают заболачивание центральной поймы.

Поверхность притеррасной поймы редко бывает затопленной полыми водами, т.к. здесь обычно залегают болота ложбин старого русла с мощным слоем торфа и довольно высокими отметками рельефа.

Для пойм большинства крупных рек характерно наличие нескольких поверхностей разного уровня. По отношению к урезу реки их называют «высотными поясами местоположения» [7], «высотными уровнями поёмности» [8]. «Различия между этими поверхностями связаны с определённой частотой повторяемости и длительности половодья: поймы высокого уровня заливаются полыми водами редко, среднего – часто и на более длительное время, низкого – ежегодно и на длительный срок, причём не только в половодья, но и в паводки» [1, с. 50]. Следовательно, поёмность определяет вертикальную дифференциацию пойменных ландшафтов. В пойме Средней Оби выделены четыре высотных уровня поёмности: исключительно долгопоёмный, долгопоёмный, среднепоёмный и краткопоёмный [8].

К характеристикам половодья относятся частота, слой и длительность затопления, даты начала и конца половодья. В.П. Болотнов [2] предлагает также учитывать площадь затопления, температуру и загрязнение воды.

На каждом участке поймы со сходными тектоническими условиями высота половодий колеблется по годам в определённых пределах и при современном климате не может быть выше известного уровня. Как показывают непосредственные наблюдения, отметки поверхности поймы близки к значению среднего максимального уровня воды. Рост пойменных отложений вверх, очевидно, ограничен положением максимального уровня воды в реке.

Сток весеннего половодья определяется «снегозапасами с учётом аккумуляции их в зависимости от густоты и ориентировки гидрографической сети (реки, балки, овраги), условиями таяния в связи с орографией и экспозицией склонов, аккумуляцией стока в замкнутых понижениях и его потерями на увлажнение почв, различающихся по мощности, морфологии и механическому составу» [4, с. 21], а также от влажности почвы в конце зимы, суммы и режима осадков, выпавших в период снеготаяния или самого половодья, величины испарения, характера растительного покрова.

громадное влияние на формирование почвенного покрова и биоценозов поймы, а, следовательно, определяет и специфический облик пойменных ландшафтов.

Во время половодья пойма представляет собой дно потока и поэтому непосредственно влияет на значения руслоформирующих расходов воды и пропускную способность русла. С другой стороны, пойма является постоянным аккумулятором и источником твёрдого материала, переносимого рекой, т.е. участвует в транспорте наносов. Затопление поймы во время половодья определяет формирование на её поверхности преимущественно аккумулятивных и в значительно меньшей степени эрозионных форм рельефа. Одним из главных результатов деятельности потока половодья является образование пойменных фаций аллювия, или аллювиальный процесс (от лат. *alluvium* – нанос, намыв).

Выявленные при изучении геокомплексов поймы закономерности динамики должны учитываться и использоваться при ведении хозяйственной деятельности в пойме и освоении пойменных ландшафтов.

Библиографический список

1. *Анненская Г.Н.* Факторы формирования морфологической структуры пойменных ландшафтов // Ландшафтоведение: теория и практика. Вопросы географии. Сб. 121. М.: Мысль, 1982. С. 44-55.

2. *Болотнов В.П.* Метод резервирования стока весенних половодий на основе анализа устойчивости биологических компонентов пойменных экосистем // Хозяйственная оценка ландшафтов Томской области. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. С. 36-39.

3. *Маккавеев Н.И.* Русло реки и эрозия в её бассейне. М.: Наука, 1955. 347 с.

4. *Петров Г.Н.* Гидролого-географическая изученность водных ресурсов Среднего Поволжья // Ландшафт и воды. Вопросы географии. Сб. 102. М.: Мысль, 1976. С. 13-29.

5. *Петров И.Б.* Обь-Иртышская пойма (типизация и качественная оценка земель). Новосибирск: Наука, 1979. 136 с.

6. *Попов И.В.* Деформации речных русел и гидротехническое строительство. Л., 1969. 363 с.

7. *Роднянская Э.Е.* Типология пойменных ландшафтов на примере р. Оби // Известия ВГО. Т. 92. Вып. 1. 1960.

8. *Хромых В.С.* Структура и качественная оценка ландшафтов поймы Средней Оби (в границах Томской области). Дисс... канд. геогр. наук. Новосибирск, 1975. 230 с.

9. *Чернов А.В.* Геоморфология пойм равнинных рек. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. 198 с.

FLOOD CYCLES AS THE LEADING FACTOR DYNAMICS OF FLOODPLAIN LANDSCAPES

V.S. Khromykh

National Research Tomsk State University

Lenin avenue 36, 634050, Tomsk, Russia

e-mail: geography@ggf.tsu.ru

The floodplain landscapes – the completely special objects by the way of variability and stability are considered. The main role in the floodplain dynamics belongs to the hydrodynamic factors: erosion-accumulative activity of the river and flood cycles. The consistent patterns of dynamics should be taken into account and must be used at conducting economic activity in floodplain and reclamation of the floodplain landscapes.

Key words: the floodplain landscape, flood, flooding, the height and duration of inundation of the floodplain, altitude level of the floodplain capacity.

УДК 551.4.042(479)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

А.Г. Шарифуллин

Казанский (Приволжский) федеральный университет

420018, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

e-mail: luleo123@mail.ru

Роль экзогенных процессов в формировании стока наносов и эволюции склонов изучена недостаточно. Количество материала, перемещаемого тем или иным агентом денудации, не дает полного ответа об их рельефообразующей деятельности, так как дальность переноса вещества этими процессами неодинакова, поэтому требует тщательной разработки методов их исследования. В изучении экзогенных процессов в последние десятилетия широко применяются аэрокосмические методы исследования, 3Дсканирование и радиоизотопные методы. В статье рассматриваются возможности использования этих методов для изучения экзогенных процессов в различных ландшафтных зонах.

Ключевые слова: экзогенные процессы, сток наносов, горы, равнины.

Вопросы оценки интенсивности экзогенных процессов занимают важное место, что обусловлено не только их ролью в понимании особенностей формирования и преобразования рельефа территории, но и важным прикладным значением, в связи с необходимостью учёта темпов и пространственного распространения их в сельском хозяйстве, при строительстве, решении гидроэнергетических проблем и других видах деятельности.

К настоящему времени достаточно полно изучен набор основных экзогенных процессов, выявлены и в ряде случаев в достаточной мере изучены механизмы взаимодействия отдельных процессов денудации как в горах, так и на равнинах, хорошо разработаны вопросы крупномасштабного геоморфологического картирования с выделением областей распространения форм рельефа, сформированных различными экзогенными процессами [1-5, 10-13, 15].

В последние десятилетия в связи с совершенствованием методов количественной оценки и расширением сети мониторинга различных экзогенных процессов, появились достаточно надёжные данные о соотношении процессов сноса и переотложения наносов в речных бассейнах. Для оценки перераспределения материала внутри речного бассейна обычно используется балансовый подход [2-5, 8, 13], основанный на выявлении объёмов перемещённого и переотложившегося материала (рис. 1).

Для оценки перераспределения наносов на малых водосборах составляются крупномасштабные геоморфологические карты. При этом используются как результаты наземных полевых обследований, так и результаты дешифрирования аэрофото- и космоснимков высокого разрешения. Для этого проводится детальное распознавание форм рельефа, как площадных, так и линейных, результаты которого используются для оценки путей перемещения и переотложения материала внутри исследуемого водосбора (рис. 2). В результате возникает возможность на основе использования геоморфологической карты и данных об интенсивности различных процессов денудации оценить общий объём перемещаемых наносов [2-5, 8, 13].

Причём для равнинных территорий, где эрозионные процессы являются доминирующими точность подобных оценок гораздо выше, так как возникает возможность одновременно использовать имеющийся набор расчётных эрозионных моделей и количественные полевые методы оценки темпов эрозии и аккумуляции.

Количественные наблюдения за темпами различных экзогенных процессов может осуществляться с использованием современных технологий. Как, например, 3D сканирование, а также информация по темпам аккумуляции с использованием современных радиоизотопных методов датировки отложений [2-5, 13, 15, 16].

Значительная часть экзогенных процессов, даже таких интенсивных по объёму перемещаемого материала, как осыпи, оползни, сели, в значительной мере являются агентами местного переноса вещества, преимущественно к подножиям склонов или в днища крупных речных долин, где происходит их переотложение. Другая часть наносов, переносимых временными и постоянными водотоками, в том числе и поступившими в водотоки в результате деятельности неэрозионных процессов, транспортируется на значительные расстояния.

Денудация, оценённая по стоку наносов, называется транзитной и показывает количество вещества, перемещённого по балансовому участку благодаря проявлению всех экзогенных процессов, поставляющих материал непосредственно в русло реки. Общая или тотальная денудация, учитывающая, помимо транзитной денудации, количество разрушенного материала, не перемещённого экзогенными процессами или не достигшими русла реки, является сложной задачей и определяется для отдельных репрезентативных бассейнов горных стран [6]. Г.В. Лопатин [9] указывает, в частности, что для некоторых водосборов доля транзитной денудации составляет 8—20% от общего объёма рыхлого материала, перемещённого внутри бассейна. С.А. Шумм [14] предполагает, что скорость денудации горного рельефа значительно больше рассчитанной по стоку рек и может достигать 0,5-0,9 мм/год. Н.В. Думитрашко [7] и В.А. Растворова [11] также отмечают, что учёт денудации лишь по стоку наносов рек не точен. Это справедливо в отношении оценки общего снижения горных массивов за счёт перемещения материала в гипсометрически более низкие позиции процессами денудации. Однако, если стоит задача оценки баланса вещества, вынесенного за пределы горной страны или за пределы конкретного речного бассейна, дренирующего определённый высотный пояс, то именно суммарный сток наносов рек или отдельной реки отражает фактический объём вещества, вынесенного за пределы горной страны или речного бассейна (выше по течению от измерительного створа). Именно объём вынесенного материала по сути характеризует итоговую денудацию территории, уже с учётом доли переотложившегося внутри неё материала [2, 8]. На равнинных территориях в пределах

распахиваемых земель и при высокой расчленённости рельефа темпы денудации могут превышать 1 мм/год на отдельных водосборах, хотя более характерны величины в интервале 0,2-0,5 мм/год [5].

Сток наносов складывается (рис. 3) из стока взвешенных наносов, переносимых во всей толще потока, и влекомых наносов, перемещаемых потоком в придонном слое. Причем доля донных наносов, согласно результатам различных исследований, в горных странах колеблется в широких пределах, но в среднем составляет порядка 25-55%. Если на равнинах соотношение влекомых к взвешенным наносам изменяется в пределах 2,5-10%, то в горах оно может возрасти в несколько раз. Сложность определения точного количества стока донных наносов и отсутствие таких наблюдений на большинстве постов режимных наблюдений за стоком воды и наносов не позволяет достоверно учитывать их при оценке суммарного стока наносов. Однако, принимая во внимание степень различий в транзитности взвешенных и влекомых наносов, вполне допустимо для оценки общего объёма материала, выносимого за пределы конкретного водосбора (т.е. ниже по течению от створа измерения расхода воды и наносов) использовать только сток взвешенных наносов, который в любом случае для конкретного влекомых наносов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №15-17-20006).

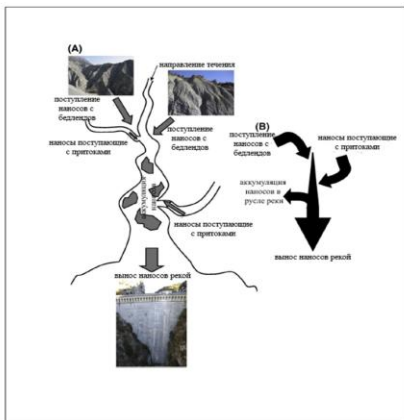


Рис. 1. Схематическое представление модели баланса наносов.

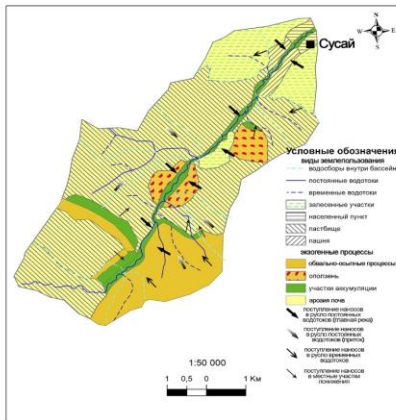


Рис. 2. Бассейн реки Куручай (масштаб 1 : 50000): морфодинамическая карта

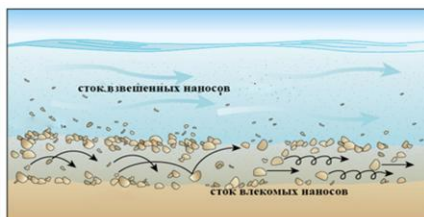


Рис. 3. Сток взвешенных и влекомых наносов

Библиографический список

1. Ажигиров А.А. О роли различных денудационных процессов в развитии склонов на северо-западном Кавказе // Геоморфология. 1991. № 2. С. 46-51.
2. Голосов В.Н., Иванова Н.Н., Литвин Л.Ф., Сидорчук А.Ю. Баланс наносов в речных бассейнах и деградация малых рек Русской равнины // Геоморфология. 1992. № 4. С. 69-71.
3. Голосов В.Н. О цикличности эрозионно-аккумулятивных процессов в сельскохозяйственной зоне Русской равнины // Геоморфология. 1996. № 3. С. 43–51.
4. Голосов В.Н. Перераспределение наносов в верхних звеньях флювиальной сети сельскохозяйственных регионов: теория вопроса и опыт регионального анализа (на примере равнин умеренного пояса // Эрозия почв и русловые процессы. 2001. № 13. С. 94–119.

5. *Голосов В.Н.* Эрозионно-аккумулятивные процессы в речных бассейнах освоенных равнин. М.: ГЕОС, 2006. 296с.
6. *Дедков А.П., Мозжерин В.И.* Эрозия и сток наносов на Земле. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1984. 264 с.
7. *Думитрашко Н.В.* Сравнительная интенсивность экзогенных рельефообразующих процессов Кавказа и Тянь-Шаня // Геоморфология. 1971. № 3. С. 52-56.
8. *Клюкин А.А.* Баланс наносов в низкогорье Крыма // Геополитика и эгогеодинамика регионов. 2005. Вып. 2. С. 49-58.
9. *Лопатин Г. В.* Наносы рек СССР. М.: Географгиз, 1952. 368 с.
10. *Мозжерин В.В., Шарифуллин А.Г.* Оценка современного денудационного снижения гор по данным о стоке взвешенных наносов рек (на примере Тянь-Шаня, Памиро-Алая, Кавказа и Альп) // Геоморфология. 2014. № 1. С. 15-23.
11. *Растворова В.А.* Формирование рельефа гор. М.: Наука, 1973. 144 с.
12. *Korup O., Densmore A.L., Schlunegger F.* The role of landslides in mountain range evolution // *Geomorphology*. 2010. Vol. 120 (1–2). pp. 77-90.
13. *López-Tarazón J.A., Batalla R.J., Vericat D., Francke T.* The sediment budget of a highly dynamic mesoscale catchment: The River Isábena. // *Geomorphology*. 2012. Vol. 138. pp. 15–28.
14. *Schumm S.A.* The fluvial system. New York: Wiley-Interscience, 1977. 338 p.
15. *Steinkogler, W., Sovillaa, B., Lehning M.* Influence of snow cover properties on avalanche dynamics // *Cold Regions Science and Technology*. 2014. Vol. 97. pp. 121-131.
16. *Theiler D., Reynard E.* A geomorphological map as a tool for assessing sediment transfer processes in small catchments prone to debris-flows occurrence: a case study in the Bruchi Torrent (Swiss Alps). In Smith, M.J., Paron, P. et Griffiths, J.S., *Geomorphological mapping: methods and applications*. Amsterdam. // Elsevier, 2011. pp.441-456.

A NEW METHODS FOR THE ESTIMATION EXOGENOUS PROCESSES

A.G. Sharifullin

Kazan Federal University

Kremlevskaya street, 18, 420018, Kazan, Russia

e-mail: luleo123@mail.ru

The role of exogenous processes in the formation of sediment load and the evolution of the slopes poorly understood. An idea of the volume of material moved of agent of denudation, does not give a complete answer about their relief activities. The range of the mass transfer of these processes are varies, and therefore requires careful of the research methods. In the study of exogenous processes in recent decades used aerospace research methods. The introduction of these methods allows to determine the distribution of these processes, to create thematic maps and to give a preliminary assessment of the contribution to the sediment load of the river.

Key words: exogenous processes, suspended sediment load, mountains.

УДК 911.2

ВНУТРИЛАНДШАФТНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ЮГА ВАЛДАЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ В КОНЦЕ XVIII В.

Шилов П.М.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
119991, Москва, Ленинские горы, д.1, www.stromboli@mail.ru
Доцент, к.з.н., Козлов Даниил Николаевич

В работе проводится анализ дифференциации сельскохозяйственных угодий юга Валдайской возвышенности на основе архивных планов дач Генерального межевания, современных космических снимков и топокарт. Полученные результаты позволяют оценить влияние природных и позиционных факторов на распределение пашни в конце XVIII в.

Ключевые слова: природно-антропогенный ландшафт, сельскохозяйственные угодья, Генеральное межевание.

Результатом длительного взаимодействия природных, позиционных, социальных и исторических факторов на земной поверхности является большое разнообразие природно-антропогенных ландшафтов, площадь которых на данный момент превышает 50% [5, 10]. Естественные ландшафты за счет природных ресурсов задают потенциальные производственные возможности [4]. Социальные факторы устанавливают специализацию землепользования, а позиционные – особенности расселения и возможности хозяйственного использования ландшафтов относительно центров активности разного ранга [3]. Исторические факторы включают изменения природных и общественных процессов в прошлом.

Характеристика территориальной организации общества и землепользования должна опираться на два сопряженных подхода: 1.) цифровой анализ и представление данных о природных условиях, удаленности от крупных рек, дорог и населенных пунктов в виде растровой модели [11]; 2.) использование архивных материалов, например, данных Генерального межевания XVIII – XIX вв., с высокой точностью характеризующих расселение и структуру угодий на территории Европейской России [1].

Цель исследования – анализ распределения пашни в пределах ландшафта крупнохолмистых моренных равнин юга Валдайской возвышенности на конец XVIII в. Детальная реконструкция угодий проведена для участка 1400 км², включающего Центрально-Лесной государственный заповедник и его окрестности. В данной работе основное внимание уделяется сельскохозяйственным угодьям как наиболее тесно связанным с природной средой и ее изменениями.

Площадь пашни для ключевого участка восстановлена по планам дач Генерального межевания масштаба 1:8400 и экономическим примечаниям в несколько этапов: 1.) создание абрисов землевладений по данным межевых измерений с устранением невязок (ГИС «ГЕОПРОЕКТ» 5.29); 2.) сведение индивидуальных изображений дач в единое покрытие в условной системе координат путем трансформации изображений планов каждого землевладения в их абрис по углам межевого хода; 3.) трансформация и привязка единого изображения к современной географической основе с учетом ландшафтной структуры; 4.) реконструкция структуры пахотных угодий ключевого участка на конец XVIII века; 5.) реконструкция социально-экономической инфраструктуры конца XVIII века (дороги, реки, населенные пункты и др). Проверка полученных площадей пашни производится при помощи данных экономических примечаний.

Потенциальная пригодность ключевого участка для сельскохозяйственного освоения оценивается при помощи карты агроэкологических групп земель [2, 8]. Более 1500 почвенных описаний, собранных студентами и сотрудниками кафедры физической географии и ландшафтоведения в Центрально-Лесном заповеднике, классифицированы по шести типам проявлений гидроморфизма [9]. Используются следующие категории: дерново-подзолистые, дерново-подзолистые глееватые, дерново-подзолистые глеевые, торфянисто-подзолистые глееватые, аллювиальные, болотные. В качестве параметров, индицирующих разные условия увлажнения, использованы морфометрические вели-

чины, рассчитанные на основе цифровой модели рельефа с шагом 30 м. Функция принадлежности почвенных категорий рассчитывалась по обучающей выборке средствами пошагового дискриминантного анализа [7].

Максимальный вклад в дискриминацию почв по степени гидроморфности вносят три морфометрических величины: крутизна склонов, индексы превышений в окрестности 50 и 1000 м. При типизации почвенных комбинаций учтены различные сочетания почв трех категорий: неогленные, глееватые, оглеенные [6]. Максимальную площадь занимают комбинации с преобладанием дерново-подзолистых глееватых и торфянисто-подзолистых глееватых почв (полугидроморфные земли) – свыше 75% площади ключевого участка. Дренируемые земли занимают около 1% площади заповедника. Качественный анализ выделенных агроэкологических групп и реконструированных угодий на конец XVIII в. говорит о жесткой приуроченности пашни к небольшим участкам дренируемых вершин моренных гряд и холмов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №14-05-00568

Библиографический список

1. *Гедымин А.В.* Опыт использования материалов Генерального межевания в географических исследованиях. // Вопросы географии. 1960. Сб. 50. С. 147 – 170.
2. *Кирюшин В.И.* Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. 367 с.
3. *Люри Д.И., Горячкин С.В., Караваева Н.А., Денисенко Е.А., Нефедова Т.Г.* Динамика сельскохозяйственных земель в России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.
4. *Милов Л.В.* Великорусский пахарь и особенности российского исторического процесса. 2 изд. М., 2006
5. *Николаев В.А., Копыл И.В., Сысуев В.В.* Природно-антропогенные ландшафты (сельскохозяйственные и лесохозяйственные). М.: Географический факультет МГУ, 2008. 160 с.
6. *Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований.* М.: Колос, 1973. 96 с.

7. Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях: Учебное пособие для студ. вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 416 с.

8. Сорокина Н.П., Козлов Д.Н. Методы цифровой почвенной картографии в задачах агроэкологической оценки земель // Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования. М.: Изд-во Почвенный ин-т им. В.В.Докучаева, 2012. С. 140-154.

9. Указания по диагностике подзолистого и болотно-подзолистого типов почв по степени оглеености. М.: Картфилиал Росземпроекта, 1982. – 10 с.

10. Ellis E.C., Goldewijk K.K., Siebert S., Lightman D., Ramankutty N. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000 // Global Ecology and Biogeography, №19, 2010, P. 589–606.

11. Prishchepov A.V., Radeloff V.C. Baumann M., Kuemmerle T., Muller D. (2012) Effects of institutional changes on land use: agricultural land abandonment during the transition from state-command to market-driven economies in post-Soviet Eastern Europe. Environ. Res. Lett. 7 024021

INTERLANDSCAPE DISTRIBUTION OF ARABLE LANDS IN THE SOUTHERN PART OF VALDAI HILLS IN XVIII CENTURY.

P.M. Shilov

Lomonosov Moscow State University, GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, 119991

e-mail: www.stromboli@mail.ru

This article demonstrates the analysis of the distribution of arable lands in the southern part of Valdai hills in XVIII century. Reconstruction data include detailed General survey materials which were transformed and rectified to topographic maps. The first results confirm that the arable lands strong determined by natural conditions.

Keywords: natural and anthropogenic landscape, arable lands, General survey.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Б		Н	
Баранова Д.А.	150	Нагорная Е.Г.	107
Быков Н.И.	8	Надилов М.А.	111
Быковская О.П.	169	Назаров Н.Н.	
В		О	
Вдовюк Л.Н.	14	Одышева Е.Г.	14
Волкова Т.А.	96	П	
Г		Петрушина М.Н.	118
Гилязов А.Ф.	21	Петухова Л.Н.	125
Григорьев И.И.	27	Пичугина Н.В.	130
Громцев А.Н.	80	Р	
Гулиева С.Ю.	86	Русских Г.А.	136
Гурьевских О.Ю.	33	Рысин И.И.	27
Д		С	
Данилов П.И.	80	Скок Н.В.	33, 59
Демихов В.Т.	40	Соколовская К.В.	130
Долганова М.В.	40	Соловьева В.Д.	130
Е		Ф	
Ермолаев О.П.	46	Феодоритов В.М.	143
З		Фролова И.В.	150
Зейналова С.М.	53	Х	
И		Хайрулина Е.А.	157
Иванова Ю.Р.	59	Харченко С.В.	163
Исмаилов М.Дж.,	66	Хаустов А.А.	169
Исмаилова Л.А.	53	Хорошев А.В.	173
К		Хромых В.С.	180
Карпин В.А.	80	Ч	
Керимова Э.Д.	73	Чернов А.В.	111
Копытов С.В.	111	Ш	
Курхинен Ю.П.	80	Шарифуллин А.Г.	186
Кучинская И.Я.	86	Шилов П.М.	192
М		Ю	
Мамедбеков Э.Ш.	66	Юнусов М.И.	66
Михайлова К.В.	136	Я	
Мищенко А.А.	96	Янцер О.В.	33, 59
Молостов А.Н.	102		
Мулендеева А.В.	102		