РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

АЛТАЙСКОЕ КРАЕВОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИЗВЕСТИЯ АЛТАЙСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

№ 1 (36)

Барнаул – 2015

РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
АЛТАЙСКОЕ КРАЕВОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИЗВЕСТИЯ АЛТАЙСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Bulletin of the Altay branch of the Russian geographical society

Журнал *ISSN 2410-1192*
2015 *№ 1 (36)*
Основан в 1961 году *Выходит 4 раза в год*

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА – Винокуров Ю.И., д.г.н., проф., г. Барнаул

ПОЧЕТНЫЙ ПРЕДСЕДАТЕЛЬ – Васильев О.Ф., академик РАН, г. Новосибирск

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Барышников Г.Я., д.г.н., проф., г. Барнаул
Коржнев В.Н., к.г.-м.н., доц., г. Бийск
Пузанов А.В., д.б.н., проф., г. Барнаул
Ревякин В.С., д.г.н., проф., г. Барнаул

ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР – Безматерных Д.М., к.б.н., доц., г. Барнаул

ОТВЕСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ – Архипова И.В., к.г.н., г. Барнаул

ЧЛЕНЫ СОВЕТА:

Науки о земле

Водичев Е.Г., д.и.н., проф., г. Новосибирск
Гутак Я.М., д.г.-м.н., проф., г. Новокузнецк
Дунец А.Н., д.г.н., проф., г. Барнаул
Егорина А.В., д.г.н., проф., Казахстан
Красноярова Б.А., д.г.н., проф., г. Барнаул
Лузгин Б.Н., д.г.н., проф., г. Барнаул
Лхагвасурэн Чойжинжав, проф., Монголия
Малолетко А.М., д.г.н., проф., г. Томск
Сухова М.Г., д.г.н., г. Горно-Алтайск
Подобина В.М., д.г.-м.н., проф., г. Томск
Ротанова И.Н., к.г.н., доц., г. Барнаул
Черных Д.В., д.г.н., г. Барнаул
Чибилев А.А., чл.-кор. РАН, г. Оренбург

Биологические науки

Веснина Л.В., д.б.н., проф., г. Барнаул
Ельчининова О.А., д.с.-х.н., доц., г. Горно-Алтайск
Заика В.В., д.б.н., доц., г. Кызыл
Золотов Д.В., к.б.н., г. Барнаул
Кириллов В.В., к.б.н., доц., г. Барнаул
Кирста Ю.Б., д.б.н., проф., г. Барнаул
Комарова Л.А., д.б.н., проф., г. Бийск
Оберт А.С., д.м.н., проф., г. Барнаул
Парамонов Е.Г., д.с.-х.н., проф., г. Барнаул
Попов П.А., д.б.н., проф., г. Новосибирск Яныгина Л.В., д.б.н., доц., г. Барнаул

Технический редактор – Пестова Л.В., к.с.-х.н.

Адрес редакции: 656038 Барнаул, ул. Молодежная, 1
Тел: (385-2) 364091, (385-2) 666507, факс (385-2) 240396, rgo.alt_22@inbox.ru, http://www.rgo-altay.ru

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ТУ22-00534

© Известия Алтайского отделения Русского географического общества, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

РАЗДЕЛ 1. ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Дирин Д.А. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА АЛТАЕ.....5

Дудин И.В., Желтенко Л.И. СИСТЕМА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ.....11

Осипов А.Ф., Манов А.В. ОЦЕНКА ПОТЕРЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ДРЕВОСТОЯ ПРИ ВЕТРОВАЛЕ ЕЛЬНИКА ЮЖНОЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ 15

Преображенский Ю.В., Михайлова Е.В. ФРАГМЕНТАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ В РАЗВИТИИ ОБЩЕСТВЕННО-ПРИРОДНЫХ ГЕОСИСТЕМ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....19

Цимбалей Ю.М., Андреева И.В. УЧЕТ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ВОДОСБОРОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ВОДНОГО БАЛАНСА ВОДОПРИЕМНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ БЕССТОЧНОЙ ОБЛАСТИ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ) 23

Черных Д.В ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЛАНДШАФТНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РУССКОГО АЛТАЯ 31

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИИ ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Гартвих С.Н. МОТИВАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ 40

Дзагоева Е.А. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ 43

Карева Н.С. ВНЕАУДИТОРНАЯ ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В МБОУ «ГИМНАЗИЯ № 11» ГОРОДА БИЙСКА.....48

РАЗДЕЛ 3. ГЕОЛОГИЯ

Будаев Р.Ц., Коломиец В.Л. ПРИРОДНАЯ СИТУАЦИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В 2014 ГОДУ В ОКРЕСТНОСТЯХ КУРОРТА АРШАН (ВОСТОЧНЫЕ САЯНЫ).....51

Вистингаузен В.К. СПЕЛЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ТУЛАТИНСКО-СЕНТЕЛЕКСКОГО КАРСТОВОГО УЧАСТКА.....56

Гутак Я.М., Антонова В.А., Мезенцева О.П., Дьяченко Н.К., Токарев В.Н. НИЖНИЙ ДЕВОН ГОРНОЙ ШОРИИ (ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ) ОТ МОРЯ К КОНТИНЕНТУ 63

Коржнев В.Н. БИОСТРАТИГРАФИЯ ПОЗДНЕГО ДОКЕМБРИЯ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В РАЗРЕЗАХ ВЕНД-КЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ГОРНОГО АЛТАЯ 69

Подобина В.М. ПРЕОБЛАДАНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ ВИДОВ АТАКСОФРАГМИИД (ФОРАМИНИФЕРЫ) В ТРАНСГРЕССИВНЫХ ЦИКЛАХ МЕЗОЗОЯ И КАЙНОЗОЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ 76

Русанов Г.Г. ОПТИМУМ ГОЛОЦЕНА ЮГО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ НА ПРИМЕРЕ ОТЛОЖЕНИЙ ВЫСОКОГОРНОГО ТАРХАТИНСКОГО ОЗЕРА.....81

РАЗДЕЛ 4. ГИДРОЛОГИЯ. КЛИМАТ

Быков Н.И ЛАВИНОСБОРЫ БАССЕЙНА РЕКИ БЕЛОЙ (ЛЕВЫЙ ПРИТОК РЕКИ ЧАРЫШ) 86

РАЗДЕЛ 5. БИОЛОГИЯ. ЭКОЛОГИЯ

Беликова Е.А. ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ГОРОДА БИЙСКА В СЕЗОННЫЕ ПЕРИОДЫ ОСЕННИХ КОЧЕВОК И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЗИМНЕЙ СТАБИЛИЗАЦИИ.....91

Гусев А.И., Топоркова Н.И., Вдовина Е.Ю. ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПОЧВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ.....95

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Коваленко П.С. ВЕХИ ИСТОРИИ ГРАДО-БИЙСКОГО АЛЕКСАНДРО-НЕВСКОГО СОБОРА 102

Моников С.Н. ВОСПОМИНАНИЯ ОБ А.С. КРЮКОВЕ.....106

ХРОНИКА СОБЫТИЙ

Биксалеев А.А. ПУТЕШЕСТВИЕ ПО СЕВЕРНОМУ ЗАБАЙКАЛЬЮ.....109

Малахов М.Г., Шляхин В.Г. ГОРА ЧЕРНЫШЕВА – СВЯЗУЮЩЕЕ ЗВЕНО ТРИАНГУЛЯЦИОННОЙ СЕТИ МЕРИДИАНА СВАЛБАРД 112

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Раздел 1 ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 913.1: 908

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА АЛТАЕ

Д.А. Дирин
Алтайский государственный университет, г. Барнаул, E-mail: denis_dirin@mail.ru

В статье рассматриваются основные этапы формирования и эволюции территориальных систем природопользования на Алтае, а также анализируются природные и социально-экономические факторы, влияющие на данный процесс. Характеризуется ландшафтная структура территории как основа для развития природопользования, его специализации и территориальной дифференциации. Выделяется пять ключевых этапов эволюции территориальных систем природопользования. Каждый этап рассматривается в контексте исторических и природных процессов.

Ключевые слова: территориальные системы природопользования, Алтай, трансформация, факторы и этапы развития.

Со времени появления человека и до настоящего времени, природные условия и ресурсы являются основой его жизнедеятельности, а также удовлетворения материальных и духовных потребностей. Природные особенности территории в большинстве случаев детерминируют специализацию и направленность хозяйственной деятельности населения, оказывая решающее влияние на формирование территориальных систем природопользования (ТСП), под которыми нами понимаются территориально локализованные совокупности форм, приемов и принципов взаимодействия сообществ людей и природной среды их обитания, сложившиеся в результате эволюционной адаптации населения к природным условиям территории и передающиеся от поколения к поколению в виде традиций хозяйственной деятельности. ТСП как и любые системы имеют свою структуру, складывающуюся из основных ее компонентов и связей между ними. ТСП может отличать выраженная специализация или комплексность. Однако даже узкоспециализированные ТСП всегда имеют помимо главной сопутствующие отрасли хозяйства.

Территориальные системы природопользования развиваются вместе с развитием всего общества. По мере научно-технического и культурного развития происходит частичная или кардинальная трансформация ТСП. Данная статья посвящена анализу развития территориальных систем природопользования Алтая в соотношении с его природными особенностями.

Алтай расположен в центре Евразийского континента на стыке природных зон и культурных миров (цивилизаций), он уникален во многих отношениях. В числе его ключевых особенностей можно отметить следующие: один из мировых конденсаторов влаги и поставщиков воды на другие терри-

рии (1); наиболее удаленная от океанов часть суши, которая может рассматриваться как индикатор изменений, происходящих в континентальных областях планеты (2); этноконфессиональный узел, в котором сходятся славяно-христианская, тюрко-исламская, монголо-буддистская, китайско-конфуцианская этнокультурные плиты в сочетании с местными автохтонными культурами (3); это важный культурно-исторический регион – прародина всех тюркских народов (4); тектоническая активность региона отражается на прилегающих территориях (5); это признанный центр мирового биоразнообразия первого порядка (6); это крупнейшая трансграничная территория (7), от развития (в геополитическом и геоэкономическом смысле) которой зависят огромные пространства и миллионы людей [5].

Природный фон формирования ТСП на Алтае определяется прежде всего ландшафтной структурой территории. Так более влажные, но и низкогорные (северная, северо-западная и северо-восточная) части характеризуются преобладанием различных видов лесных ландшафтов: от светлохвойных сосняков и лиственничников до темнохвойной (преимущественно кедровой и еловой в сочетании с лиственницей) и черневой (пихтово-осиновой) тайги. В более засушливом Юго-Восточном Алтае преобладают разные варианты степных ландшафтов. В межгорных котловинах (прежде всего Чуйской) здесь встречается и горная полупустыня. На более высоких гипсометрических уровнях представлены горно-тундровые ландшафты, а также такие уникальные ландшафтные образования, как тундростепь. Верхний ярус занимают нивально-гляциальные ландшафты. Центральный и в некоторой степени Восточный Алтай являются переходными по своим природным особенностям. Центральный Алтай имеет наиболее разнообразную ландшафтную структуру. Здесь имеются и степные ландшафты, и различные виды лесных природно-территориальных комплексов, и ландшафты субальпийских и альпийских лугов и редколесий, и горная тундра, и ледники [10].

Такое разнообразие природных условий территории Алтая способствовало формированию ТСП разной специализации. Но не меньшую роль при этом сыграла и история освоения этой горной страны. Можно выделить несколько основных этапов в развитии территориальных систем природопользования на Алтае.

Первый этап (палеолит – III-II тыс. до н.э.) – время господства присваивающего хозяйства на Алтае. Племена охотников и рыболовов заселяли преимущественно долины крупных рек и озер. Ключевым фактором формирования и функционирования ТСП была естественная биологическая продуктивность геосистем и доступность важнейших ресурсов – воды и пищи. Также немаловажное значение имело распространение естественных укрытий (прежде всего карстовых полостей) и природно-климатические особенности разных районов Алтая. В связи с этим заселенными оказались предгорные и низкогорные части Алтая, преимущественно долины Бии и Нижней Катуни [3]. Функциональные различия между ТСП в это время практически отсутствовали и были связаны в основном с различием методов охоты в условиях лесных и степных ландшафтов и специализацией на добыче того или иного биологического вида. Например, в северном Алтае важнейшими промысловыми животными были марал, косуля и лось, а в Юго-Восточном и Центральном Алтае – архар и сибирский горный козел.

Второй этап (III-II тыс. до н.э. – нач. XVIII в.) характеризуется появлением и развитием на Алтае культуры кочевых животноводов. Начиная с раннего бронзового века (афанасьевская культура), сменявшие друг друга наро-

ды на этой территории воспроизводили идентичные системы природопользования. Археологические данные подтверждают, что даже маршруты кочевок на протяжении веков фактически не менялись [1]. В этот период наиболее плотно заселенными оказались уже горно-степные ландшафты Алтая – долины Средней Катуни, Чуи, а также межгорные котловины Юго-Восточного и Центрального Алтая (Чуйская, Курайская, Уймонская, Канская). Также неизменной на протяжении данного этапа была и структура стада у кочевников Алтая: основу его составляли овцы и кони. В небольшом количестве также присутствовал крупный рогатый скот. Главными природными факторами развития природопользования были биопродуктивность пастбищ, наличие удобных для водопоя водных источников и толщина снежного покрова в зимний период. Территориальная организация данных систем природопользования учитывала прежде всего сезонную динамику природы. Так выделялись сезонные типы пастбищ: зимние – в выположенных нижних частях долин (здесь наименьшая толщина снежного покрова); осенне-весенние – в средних частях макросклонов хребтов, включая и лесные среднегорные ландшафты (эти пастбища использовались во время сезонных перекочевок, когда в высокогорье уже холодно или лежит снег); летние пастбища – субальпийские и альпийские луга в верхней части склона (здесь сочный травяной покров и меньше гнуса летом). В днищах межгорных котловин скот выпасался круглый год. Важным фактором пространственно-временной организации ТСП также была экспозиция склонов, определяющая особенности их освещенности [2]. Помимо животноводства важной отраслью хозяйства алтайских кочевников была и охота.

В северных таежных районах Алтая продолжали сохраняться ТСП, специализирующиеся на охоте, рыболовстве и собирательстве.

Третий этап (нач. XVII в. – нач. XX в.) связан с началом русской колонизации Алтая. Открытие на Алтае месторождений серебра и строительство промышленниками Демидовыми сереброплавильных заводов на базе змеиногорских рудников коренным образом видоизменили региональную ТСП. Помимо горно-промышленного производства появились и сопутствующие отрасли, а именно лесная промышленность (древесина как сырье для производства угля, использовавшегося на заводах), земледелие (приписные русские крестьяне, обеспечивавшие рабочих завода и военные гарнизоны продовольствием, стали заниматься привычным для себя делом – пашенным земледелием). Важными природными факторами организации стали наличие минеральных и лесных ресурсов, почвенное плодородие и наличие пологих участков, агроклиматические условия.

Если изначально освоение Алтая русскими ограничивались его северными предгорьями, то вскоре (с середины XVIII в.) русские переселенцы (беглые крестьяне и заводские рабочие, но особенно, старообрядцы) проникли и в Центральный Алтай, образовав здесь особый ареал русской культуры со специфическими для этой территории ТСП.

В этот же период завершился процесс формирования алтайского этноса, в котором именно по различиям в природопользовании выделились этнографические группы южных алтайцев (алтай-кижи, телеуты, теленгиты и др.) – животноводов-кочевников и северных алтайцев (кумандинцы, челканцы, тубалары) – полуоседлых охотников и рыболовов. В Юго-Восточный Алтай (Чуйская котловина, плато Укок) в середине XIX в. перекочевало несколько десятков казахских семей [6].

Таким образом, в пределах Горного Алтая к началу XX в. сложилось несколько типов систем природопользо-

вания. В Юго-Восточном, Восточном и большей части Центрального Алтая преобладало отгонное животноводство, на котором специализировались южные алтайцы и казахи. Казахи помимо традиционных лошадей и овец разводили верблюдов и яков. В Северо-Восточном и Северном Алтае, где проживают северные алтайцы, преобладали ТСП со специализацией на охоте, рыболовстве и различных таежных промыслах (сбор растений-дикоросов, бортничество и пр.) при подсобной роли животноводства (коневодство и скотоводство) и примитивного земледелия (выращивание ячменя). В Центральном (особенно в Уймонской котловине) и частично в Северном Алтае сформировались системы природопользования, свойственные русскому этносу. Заселяющие эту территорию с XVIII в. русские старообрядцы создали здесь комплексные многоотраслевые системы природопользования, сочетающие в себе как этнические традиции, так и результаты адаптации к новым природным условиям. Основой хозяйственной деятельности здесь было традиционное для русских земледелие (возделывались пшеница, рожь, ячмень, картофель и садово-огородные культуры). Важное подсобное значение имели охота, рыболовство, пчеловодство и животноводство, в котором преобладало разведение крупного рогатого скота и лошадей. Специфической отраслью традиционного природопользования русских старообрядцев Алтая стало мараловодство [4]. В северных предгорьях Алтая развивалась горная промышленность в сочетании с лесной промышленностью, земледелием, подсобным молочным скотоводством.

Четвертый этап (1917-1991). Этот период связан с социалистическим переустройством общества и хозяйства. Наиболее существенные трансформации в природопользовании Алтая в ходе государственного управления территорией были связаны с отменой частной и общинно-родовой собственности на землю в послереволюционный период и переводом населения к оседлости, а также с коллективизацией хозяйства в 1930-е гг. Плановое хозяйство на практике имело как позитивные, так и негативные аспекты. В числе положительного отметим твердые закупочные цены на продукцию, производимую колхозами и совхозами, что позволяло видеть перспективы развития, а также резко возросшие возможности в рамках крупных хозяйств. В частности, это способствовало внедрению современных научных достижений в практику природопользования, усилению материально-технической базы, механизации и росту производительности труда. С другой стороны, работа в коллективных хозяйствах зачастую лишала население личной инициативности и многовековых традиционных знаний, поскольку решения о том как, где и с какой интенсивностью вести хозяйство принимались «наверху». Кроме того, менеджмент таких хозяйств не всегда был эффективен, что иногда приводило к неоправданному расходованию колоссальных средств. Кроме того, руководство всех колхозов и совхозов стремилось к многократному «перевыполнению плана» для победы в социалистическом соревновании, что фактически означало усиление прессинга на ландшафты (увеличение поголовья скота и перевыпас, превышение расчетной лесосеки и т.п.). Это сулило им всевозможные награды, но одновременно приводило к деградации ландшафтов в результате их переэксплуатации.

С 1950-х гг. все большую роль в структуре стада в ТСП животноводческой специализации стали играть козы, что в конечном итоге привело к пастбищной дигрессии на обширных пространствах. Также произошел переход от круглогодичной пастьбы к стойловому содержанию скота в зимний период. Для производства кормов в структуру землепользования стало внедряться полеводство. В Чуйской и Курайской кот-

ловинах были созданы системы орошения. Их функционирование в ряде мест привело к засолению почв [9]. Кроме того, в течение этого периода велись масштабные лесозаготовки, особенно в Северо-Восточном Алтае, что привело к сокращению ареала распространения ТСП промыслового типа. Горная промышленность проникла вглубь территории Алтая. Возникли Акташский, Алахинский и другие рудники с сопутствующей им инфраструктурой.

Пятый этап (с 1991 г. по настоящее время). После распада СССР большинство коллективных хозяйств распались. Как ни парадоксально, но в рыночных условиях на Алтае не сформировалось крупных бизнес-структур в сфере природопользования, а началось возвращение к традиционным формам хозяйствования на базе частной собственности и формирования общественных (часто семейно-родовых) бригад в целях совместного ведения хозяйственной деятельности. Очевидно, основной причиной здесь являются огромные издержки, определяемые природными условиями данной территории, которые в советское время покрывало государство с его сверхлиберальной социальной системой. Сегодня же себестоимость производимой здесь продукции слишком высока, чтобы строить на ней крупный бизнес. Поэтому рациональным выходом из этой ситуации для местного населения стало возвращение к малозатратным традиционным видам и способам природопользования.

За 20 лет функционирования новой системы общественных отношений на Алтае вновь значительно изменилась структура занятости. Сегодня ее можно определить как «псевдопостиндустриальную». Несмотря на сокращение государственных предприятий и организаций социальной сферы увеличилась доля работающих в сфере обслуживания. Это произошло за счет появления значительного числа частных предпринимателей, ведущих преимущественно мелкий бизнес (торговля, извоз, общественное питание и т.п.). Кроме того, прекратили свое существование многие промышленные предприятия, как уже отмечалось, распались колхозы, что также привело к уменьшению доли промышленных и сельскохозяйственных рабочих в общей структуре занятости. Многие работающие в сельском хозяйстве (например, поочередно совместно с родственниками пасут общее стадо) сегодня вообще не числятся занятыми. Часто они имеют официальный статус безработных [8].

Изменения природной среды также влияют на территориальные и структурные сдвиги в природопользовании на Алтае. В связи с общим потеплением климата происходит аридизация ландшафтов Юго-Восточного, Восточного и частично Центрального Алтая. Это приводит к снижению продуктивности ландшафтов и уменьшению их устойчивости к антропогенному воздействию. В то же время уменьшение толщины снежного покрова определяет возможность круглогодичной тебеневки. Соответственно, в ряде районов Алтая постепенно происходит перевод сенокосных угодий в пастбищные. Также уменьшается падеж диких животных в зимний период, способствуя эффективности охотничьего хозяйства. Другими следствиями потепления климата являются повышение верхней и нижней границы леса и интенсивное таяние ледников. Так некоторые невысокие хребты постепенно стали лишаться своих альпийских и субальпийских лугов (куда скот перегонялся в летний период) в ходе экспансии лесной растительности. Интенсивное стаивание ледников приводит к временному увеличению водности одних рек и снижению водности других, меняя, в частности, продуктивность сельхозугодий [7].

Характерной особенностью этого этапа стало появление и очень активное развитие СТП нового типа, имевшегося на предыдущем этапе лишь в зачаточной форме. Речь идет о туристско-рекреационном хозяйстве. В настоящее время этот тип ТСП распространен в северной части Алтая – в долине Нижней Катуни и на северном побережье

Телецкого озера. Также есть незначительные ареалы распространения рекреационного хозяйства в Центральном Алтае (Уймонская и Курайская котловины). Главными факторами развития этой ТСП являются разнообразие ландшафтов, их пейзажно-эстетическая привлекательность, транспортная доступность территории до крупных центров расселения и коммуникационных узлов, развитие туристской инфраструктуры.

Таким образом, современные системы природопользования, сложившиеся на Алтае – есть результат совместного действия природных особенностей этой территории, этнокультурных традиций населения и происходивших на ней исторических процессов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 14-05-00650.

Список литературы

1. Быкова В.А., Быков Н.И., Крупочкин Е.П. Система расселения древних кочевников в бассейне р. Чуя // География и природопользование Сибири. 2007. – Вып. 9. – С. 7-14.
2. Быков Н.И., Быкова В.А., Крупочкин Е.П., Слюсаренко И.Ю. Расселение древних кочевников скифской эпохи на плоскогорье Укок (Алтай) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск, 2006. – Т. XII, ч. I. – С. 285-291.
3. Глебова А.Б. История освоения ландшафтов Алтае-Саян до гунно-сарматского времени // Вестн. СПб ун-та. Сер. 7. – 2008. – Вып. 2. – С. 94-106
4. Дирин Д.А. Этноэкологические проблемы Горного Алтая // География и природопользование Сибири. 2008. – Вып. 10.– С. 43-71.
5. Дирин Д.А. Факторы культурогенеза и формирования культурных ландшафтов Алтая // Изв. Алт. гос. университета. – 2011. – № 3-2. – С. 114-118.
6. Дирин Д.А., Кусков А.С. Культурные ландшафты Горного Алтая // Традиционная культура. – 2012. – №3 (47). – С. 91-102.
7. Дирин Д.А., Браун Н.К. Трансформационные процессы в природопользовании коренного населения Юго-Восточного Алтая // Изв. Алт. гос. университета. – 2013. – Т. 2. – № 3 (79). – С. 151-155.
8. Дирин Д.А. Трансформация систем природопользования в Горном Алтае // Трансформация социально-экономического пространства Евразии в постсоветское время: сб. ст. – Барнаул, 2014. – Том 2. – С. 179-189.
9. Рудский В.В. Природопользование в горных странах: (на примере Алтая и Саян) – Новосибирск, 2000. – 207 с.
10. Самойлова Г.С. Типы ландшафтов гор Южной Сибири. – М., 1973. – 55 с.

THE MAIN STAGES IN THE DEVELOPMENT OF NATURE-MANAGEMENT SYSTEMS IN ALTAI

D.A. Dirin
Altai State University, Barnaul, E-mail: denis_dirin@mail.ru

The article considers the main stages of formation and evolution of regional environmental management systems in the Altai Mountains. Also the natural and socio-economic factors affecting this process are characterized. The landscape structure of the territory as a background for the development of nature management systems, its specialization and territorial differentiation was analyzed. Five main stages in the evolution of territorial nature management systems was allocated. Each step is discussed in the context of historical and natural processes.

Keywords: territorial nature-management systems, Altai, transformation, factors and stages of development.

УДК 502.4

СИСТЕМА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

И.В. Дудин, Л.И. Желтенко
Главное управление природных ресурсов и экологии Алтайского края, г. Барнаул
E-mail: ludmila-952@mail.ru

Система ООПТ является гарантом и источником восстановительного потенциала окружающей среды. Уровень состояния и развития ООПТ неразрывно связан с формированием экологического имиджа Алтайского края, а также способствует охране уникальных природных объектов и имеет большое значение для непрерывного экологического образования и просвещения.

Ключевые слова: система ООПТ Алтайского края, уникальные природные объекты, экологическое просвещение.

Особо охраняемые природные территории (далее – ООПТ) и связанные с ними естественные экосистемы представляют собой природное наследие как Алтайского края, так и Российской Федерации. К ним относятся участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. Решениями органов государственной власти эти объекты полностью или частично изъяты из хозяйственного использования и для них установлен режим особой охраны. ООПТ относятся к объектам общенационального достояния [1].

Развитие ООПТ является одним из основных приоритетов государственной политики в области экологии. Данное направление связано с выполнением Российской Федерацией ряда международных обязательств в сфере охраны окружающей среды. В России сеть ООПТ развивается с 1916 г., когда был создан первый государственный заповедник. В настоящее время функционирует около 12 тыс. ООПТ различных уровней и категорий.

В декабре 2011 г. Правительством Российской Федерации утверждена Концепция развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 г. На территории Алтайского края к 2017 г. предусматривается организация два национальных парков федерального значения: «Тогул» – на территории Тогульского, Ельцовского, Заринского районов и «Горная Колывань» – на территории Змеиногорского, Краснощековского, Курьинского и Третьяковского районов [2].

В настоящее время на территории Алтайского края функционируют 92 ООПТ краевого уровня и один ООПТ федерального уровня, общей площадью порядка 766 тыс. га (4,56 % от площади края): из них 1 заповедник федерального значения, 36 государственных природных заказников, 55 памятников природы и 1 природный парк.

В Алтайском крае также, как и в других регионах Российской Федерации, ООПТ регионального значения созданы без изъятия земельных участков у владельцев и собственников. ООПТ распределены по территории края неравномерно. Например, в Тогульском районе ООПТ составляют 32,5 % от площади района, в Чарышском – 8,0, в Угловском районе лишь 0,3 %. На территории 18 районов края ООПТ отсут-

ствуют – это Заринский, Поспелихинский, Рубцовский и другие районы.

Самыми первыми в 1952 г. были созданы на Салаире заказники Ненинский и Сары-Чумышский для акклиматизации бобра и американской норки, затем Завьяловский, Мамонтовский, Касмалинский (1964), Кулундинский (1966), Волчихинский (1969). В 1970-х гг. созданы Бобровский, Большереченский, Корниловский, Егорьевский, Тогульский, Залесовский и другие заказники. Главными объектами охраны были лось, косуля, ондатра, водоплавающая и лесная птица. К середине 1990-х гг. было создано 26 заказников общей площадью 690 тыс. га, которые находились в ведении Крайохотуправления. Заказники создавались главным образом на землях гослесфонда – около 490 тыс. га. На землях сельскохозяйственного назначения функционировали всего 5 заказников общей площадью около 200 тыс. га (Благовещенский, Суетский, Уржумский, Лебединый, Чинетинский). Постановлением Администрации Алтайского края от 07.10.1999 № 692, срок действия 26 заказников продлен бессрочно, а на Крайохотуправление возложены обязанности по контролю за соблюдением установленного режима охраны и оформлению эколого-экономической документации на них.

Дальнейшие работы по подготовке Положений о государственных природных комплексных заказниках выполнялись уже Департаментом по охране окружающей среды Алтайского края. В 2007 г. утверждены положения о 22 заказниках, в 2008 г. – для 9. В 2003 г. в крае появилась такая категория ООПТ, как природный парк краевого значения «Ая». Он был образован на базе заказника «Озеро Ая», созданный в целях охраны и восстановления природных ресурсов, организации их использования в рекреационных, оздоровительных и эколого-просветительских целях. В 2013 г. создан комплексный заказник «Чарышская степь» в Шипуновском районе.

ООПТ представляют собой своеобразные «острова» безопасности для биологических видов от прямого антропогенного воздействия. С этих территорий происходит расселение растений и животных, расширение площадей восстанавливающихся ландшафтов. В последние годы значительно возрасла рекреационная и туристическая значимость ООПТ для населения края и его гостей. Большой популярностью у туристов пользуются такие заказники, как Каскад водопадов на реке Шинок, Лебединый, Чарышский, Бащелакский, Благовещенский, Завьяловский и др.

В перечень показателей оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации включены показатели охраны окружающей среды. Одним из них является доля площади территории субъекта РФ, занятой особо охраняемыми природными территориями, в общей площади территории субъекта. Эффективность деятельности Администрации края оценивается как рост значений данного показателя в связи с образованиями новых ООПТ. Согласно результатам научных исследований Алтайского государственного университета и Института водных и экологических проблем СО РАН площадь ООПТ Алтайского края с учетом разнообразия и уникальности природных ландшафтов должна составлять 8-10 %.

На перспективу предусмотрено развитие системы ООПТ в соответствии со схемой развития и размещения ООПТ Алтайского края на период до 2025 г. (далее – «Схема»), утвержденной Постановлением Администрации Алтайского края № 418 от 12.08.2013. Схема разработана на основе научных исследований, проведенных в 2011-2012 гг. Алтайским государственным университетом в рамках ведомственной целевой программы «Охрана окружающей среды на территории Алтайского края», а так-

же с учетом предложений органов местного самоуправления. Исходя из имеющихся научных исследований, одним из приоритетов Схемы является необходимость развития ООПТ в степных районах, подверженных активному антропогенному воздействию, с целью сохранения уникальных степных и болотных экосистем.

В основу схемы положена стратегия по сохранению и поддержанию потенциала особо ценных и уникальных природных систем края в условиях интенсивного хозяйственного освоения территории для обеспечения устойчивого развития региона [3]. На период до 2025 г. схемой предусмотрена организация 8 заказников, 1 дендрологического, 1 природного и 2 национальных парков, 32 памятников природы, а также расширение площадей 6-ти существующих заказников. Образование новых и расширение существующих ООПТ позволит увеличить их общую площадь до 1546,8801 тыс. га (9,2 % от площади края) и сохранить наиболее значимые ключевые природные комплексы.

Работа по проектированию и организации новых ООПТ предусматривается в следующих направлениях: проведение комплексных научных обследований участков территорий края с целью организации на них ООПТ; подготовка и утверждение нормативных правовых актов, утверждающих создание ООПТ; разработка землеустроительной документации и внесение сведений об ООПТ в государственный кадастр недвижимости. Реализация Схемы планируется поэтапно с учетом экономического и социального развития территории [3].

В рамках реализации Схемы в 2014 г. расширена площадь государственного природного комплексного заказника краевого значения «Усть-Чумышский» в Тальменском и Павловском районах, а также созданы 4 памятника природы – в Алтайском, Волчихинском, Михайловском и Топчихинском районах. В настоящее время ведется работа по расширению площади государственного почвенно-ботанического природного заказника краевого значения «Озеро Большой Тассор» в Угловском районе, а также по созданию заказника «Хабарский» в Хабарском районе и 5-ти памятников природы краевого значения в Рубцовском, Новичихинском, Мамонтовском, Егорьевском и Шипуновском районах. Активная работа ведется по внесению сведений о границах заказников в государственный кадастр недвижимости в виде зон с особыми условиями использования территории, что является немаловажным фактором в развитии системы ООПТ.

ООПТ имеют огромную роль в формировании системы непрерывного экологического образования и просвещения. Это и обустройство экологических троп с последующим проведением на них экскурсий и открытых уроков для школьников, и проведение экспедиций и научно-исследовательских работ студентов, и многие другие мероприятия, направленные на формирование бережного отношения к природе у населения. Уровень состояния, развития ООПТ и охраны природы неразрывно связан с формированием экологического имиджа Алтайского края. Природа Алтая, ее неповторимые ландшафты широко известны не только в России, но и за рубежом. Уникальные природные объекты (например, озера Ая, Белое, Колыванское, гора Синюха) позволяют более эффективно позиционировать те или иные территории края, дают толчок для социально-экономического развития муниципальных образований. Развитие системы ООПТ является гарантом и источником восстановительного потенциала окружающей среды.

Список литературы

1. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995.

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.12.2011 № 2322-р «Об утверждении Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 г.».

3. Постановление Администрации Алтайского края № 418 от 12.08.2013 «Об утверждении схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Алтайского края на период до 2025 г.».

THE SYSTEM OF SPECIAL PROTECTED NATURAL TERRITORIES (SPNT) OF ALTAI KRAI AND PROSPECTS FOR ITS DEVELOPMENT

I.V. Dudin, L.I. Zheltenko

Main Department of Natural Resources & Ecology of Altai Krai, Barnaul, E-mail: ludmila-952@mail.ru

The SPNT system is a guarantor and a potential source of the environment restoration. The level of the protected areas development is closely related with an ecological image of Altai Krai that contributes to the protection of unique natural objects and is of great importance for continuous ecological education and enlightenment.

Key words: system of special protected natural territories of Altai Krai, unique natural objects, ecological education.

УДК 630

ОЦЕНКА ПОТЕРЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ДРЕВОСТОЯ ПРИ ВЕТРОВАЛЕ ЕЛЬНИКА ЮЖНОЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

А.Ф. Осипов, А.В. Манов
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, E-mail: osipov@ib.komisc.ru

Изучена роль ветровалов в Летском участковом лесничестве Прилузского района Республики Коми. Запасы органического вещества в древесном ярусе являются наиболее значимым ресурсом лесных сообществ. Потеря органического вещества в результате ветровала для древесного яруса ельника зеленомошного составила 75 т/га. Улучшение условий освещенности после ветровала привело к смене исходного типа насаждений.

Ключевые слова: Республика Коми, южная тайга, ельник зеленомошный, ветровал, лесные ресурсы, запасы органического вещества, оценка потерь.

Для таежной зоны ветровалы являются естественным фактором, вызывающим катастрофические, но обратимые сукцессии лесов [2]. Недостаток сведений об их влиянии на лесные экосистемы может негативно сказаться на понимании механизмов формирования насаждений и воспроизводства лесных растительных ресурсов [2]. Влияние ветровалов на структуру, строение и прирост древостоев таежной зоны показано в работах В.Г. Суховольского с соавт. [3], Ю.М. Алесенкова с соавт. [4], Г.В. Андреева с соавт. [5] и др. Однако работы, посвященные характеристике потерь органического вещества древостоем, отсутствуют. Понимание роли ветровалов в продуктивности лесных насаждений, показывающей функционирование лесной экосистемы, необходимо для эффективного использования ресурсов древостоев [6].

Цель данной работы – оценка потерь органического вещества древесным ярусом южнотаежного ельника, подвергшегося ветровалу в 2009 г. Исследования проведены в Летском участковом лесничестве Прилузского района Республики Коми (59°31′45.9′′ с.ш., 49°21′19.8′′ в.д.). Исходное насаждение представлено ельником зеленомошным. В 2009 г. произошел ветровал. Летом 2014 г. нами была заложена пробная площадь, на которой был проведен сплошной перечет деревьев, подроста и валежа. Учитывали диаметр, высоту и состояние, а для валежа дополнительно – стадию гниения. Определение запасов древесины было выполнено согласно таблицам [7]. Стадию гниения валежа определяли по В.Г. Стороженко [8]. Запасы органического вещества в древостое определяли по уравнениям зависимости отдельных фракций фитомассы от диаметра дерева [9].

Улучшение условий освещенности в результате ветровала привело к смене исходного типа с ельника зеленомошного на смешанное лиственно-хвойное насаждение. В подлеске отмечены светолюбивые виды – волчье лыко, шиповник, смородина, жимолость Палласа и черемуха. Появление гниющей органики вызвало развитие малины. Живой напочвенный покров представлен папоротником, хвощом лесным, кислицей и костяникой. Древесный ярус сложный по составу, имеет густоту 600 экз./га и сформирован березой, елью и пихтой (табл. 1).

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоя 4Б3Е3Пх при ветровале

Порода	Возраст, лет	Количество деревьев, экз./га		Запас древесины, $м^3$/га		Площадь сечений деревьев, $м^2$/га	Полнота	Средний диаметр, см	Средняя высота, м
		живых	сухих	живых	сухих				
Ель	75-87	75	100	26,6	80,7	2,5	0,08	17,1	12,6
Пихта	47-101	475	25	23,9	0,2	4,3	0,21	10,0	7,5
Береза	126	50	–	39,5	–	3,6	0,11	30,4	23,2
Итого	–	600	125	90,0	80,9	10,35	0,40	–	–

Примечание: «–» – не выявлено.

Таблица 2

Количество деревьев и запасов древесины в валеже после ветровала

Порода	Количество деревьев, экз./га				Запас древесины, $м^3$/га			
	2*	3*	4*	*итого*	2*	3*	4*	*итого*
Ель	225	–	75	300	100,6	–	45,9	146,5
Пихта	25	25	–	50	13,8	0,9	–	14,7
Береза	25	–	25	50	13,4	–	15,1	28,5
Итого	275	25	100	400	127,8	0,9	61,0	189,6

*Примечание: * – стадия гниения; «–» – не выявлено.*

Запас древесины – 90 $м^3$/га, полнота – 0,4. Много сухостойных деревьев с запасом 81 $м^3$/га, что составляет 90 % от общего объема. Полученные данные свидетельствуют об усыхании древостоя.

В таблице 2 приведены результаты, характеризующие количество деревьев и запасы древесины в валеже разных стадий разложения. Показано, что количество упавших деревьев составляет 400 экз. $га^{-1}$ и запасом древесины в них – 190 $м^3$/га. Валеж главным образом представлен деревьями ели разных стадий гниения (75 %), в которых сконцентрировано 146,5 $м^3$/га. Береза и пихта по количеству формируют валеж в равных долях, однако их вклад в общие запасы различный и составляет 15 и 8 %, соответственно. В распределении валежа по классам деструкции отмечено значительное участие деревьев на второй стадии гниения, которые обеспечивает 67-69 % от общего запаса и количества деревьев. Существенна доля участия четвертой стадии гниения (25 % – по числу деревьев и 32 % – по запасу).

Согласно В.Г. Стороженко [8], ко второй стадии относится валеж, у которого форма ствола не изменилась, кора опала частично или полностью, сохранились ветви 1-2 порядков. Эти признаки свидетельствуют о недавнем выпадении деревьев. Следовательно, деревьями, подвергшимися ветровалу на участке исследования, считали валеж второй стадии гниения. Используя данные перечета, мы провели реконструкцию исходной густоты древостоя и запасов древесины. Исходный древостой густотой 875 экз./га имел объем древесины в 218 $м^3$/га, состав древостоя до ветровала – 6Е2Б2Пх.

Запасы органического вещества в древесном ярусе являются наиболее значимым ресурсом лесных сообществ. Анализ обобщающей сводки данных [10] показал, что в ельниках зависимости от типа леса в древесине ствола концентрируется около 60-70 % от массы органического вещества, сконцентрированного в древостое. К.С. Бобковой и Н.В. Лихановой [11] отмечено, что при сплошнолесосечной рубке выносится 40-44 % органического вещества, все остальное остается на лесосеке.

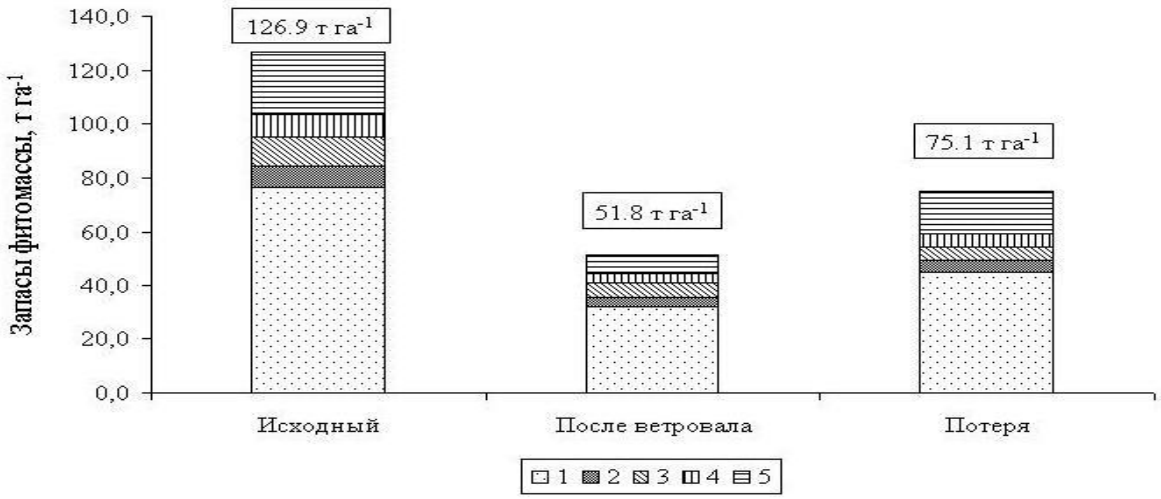


Рис. Запасы органического вещества в древесных растениях ельника зеленомошного до и после ветровала: 1 – древесина ствола; 2 – кора; 3 – ветви; 4 – листья (хвоя); 5 – корни

Следовательно, выявление максимально возможных ресурсов леса актуально для развития современного лесопромышленного комплекса. При реализации задачи по инвентаризации лесных ресурсов необходима полная оценка органического вещества, сосредоточенного в лесных насаждениях

Особое место занимает влияние катастрофических нарушений на динамику запасов фитомассы. Выявлено, что в древесном ярусе насаждения, подвергшегося ветровалу, сосредоточено 52 т/га органического вещества, большая часть которого сосредоточена в древесине ствола (рис.). Участие ветвей составляет 10 %, корней – 14, коры и листьев – по 7,5 %. Небольшие запасы органического вещества древесного яруса обусловлены тем, что его формируют главным образом тонкомерные деревья пихты. Масса растущих органов древесных растений исходного ельника зеленомошного составляла 127 т/га. Наибольший вклад в формирование органического вещества вносили стволовая древесина и корни (60 и 18 %, соответственно). Участие коры, ветвей и ассимилирующих органов составляло 6-8 %.

Таким образом, потеря органического вещества древесным ярусом ельника зеленомошного составила 75 т/га, большая часть которого (60 %) приходится на древесину ствола. В настоящее время использование этой древесины нецелесообразно. Нашими исследованиями [12] показано, что базисная плотность (т.е. содержание абсолютно сухого вещества в единице объема) здоровой древесины ели составляет 0,42 г/см^3, а древесины ели на второй стадии разложения – 0,33 г/см^3. На второй стадии гниения древесины отмечены активные процессы деструкции: зарастание стволов мхами, наличие на них плодовых тел древоразрушающих грибов. Следовательно, вывоз погибших стволов деревьев, подвергшихся ветровалам насаждений, необходимо проводить сразу после ветровала.

Исследование выполнено при финансовой поддержке проекта Русского географического общества «Оценка эффективности лесовозобновления и динамики органического вещества на ветровалах таежной зоны в Республике Коми».

Список литературы

1. Алесенков Ю.М., Андреев Г.В., Иванчиков С.В. Строение по запасу послеветровального ельника хвощово-мелкотравного // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (99). – С. 60-64.

2. Šebkova B., Šamonil P., Valtera M., Adam D., Janik D. Interaction between tree species populations and windthrow dynamics in natural beech-dominated forest, Czech Republic // Forest Ecology and Management. – 2012. – Vol. 280. – P. 9-19.

3. Суховольский В.Г., Овчинникова Т.М., Сотниченко Д.Л., Мочалов С.А. Сукцессии в лесных ценозах: модели конкуренции за ресурс после ветровала // Хвойные бореальной зоны. – 2011. – № 3-4. – С. 280-287.

4. Алесенков Ю.М., Андреев Г.В., Иванчиков С.В. Строение по диаметру ельника мелкотравно-зеленомошного Висимского заповедника после ветровала // Лесная таксация и лесоустройство. – 2012. – № 2 (48). – С. 16-20.

5. Андреев Г.В., Алесенков Ю.М., Иванчиков С.В. Рост по диаметру берёзы, ели и сосны и приросты повреждённой и неповреждённой ели в длительно-производном травяно-зеленомошном березняке // Лесная таксация и лесоустройство. – 2013. – № 2 (50). – С. 18-23.

6. Waldron K., Ruel J.-C., Gauthier S. Forest structural attributes after windthrow and consequences of salvage logging // Forest Ecology and Management. – 2013. – Vol. 289.

7. Лесотаксационный справочник для северо-востока европейской части СССР. – Архангельск, 1986. – 358 с.

8. Стороженко В.Г. Устойчивые лесные сообщества. – Тула, 2007. – 192 с.

9. Бобкова К.С. Еловые леса // Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера. – СПб, 2001. – С. 52-67.

10. Усольцев В.А. Фитомасса и первичная продукция лесов Евразии. – Екатеринбург: УрО РАН. – 574 с.

11. Бобкова К.С., Лиханова Н.В. Вынос углерода и элементов минерального питания при сплошнолесосечных рубках ельников средней тайги // Лесоведение. – 2012. – № 6. – С. 44-54.

12. Бобкова К.С., Кузнецов М.А., Осипов А.Ф. Запасы крупных древесных остатков в ельниках средней тайги европейского Северо-Востока // ИВУЗ Лесной журнал (в печати).

ESTIMATION OF ORGANIC MATTER LOSS IN A STAND OF SPRUCE TREES INDUCED BY WINDFALLS IN THE SOUTHERN TAIGA OF THE KOMI REPUBLIC

A.F. Osipov, A.V. Manov

Institute of Biology, the Komi RC at UB RAS, E-mail: osipov@ib.komisc.ru

The role of windfalls in the Letka forestry of the Priluzhsk region of the Komi Republic was studied. The stock of organic matter in a tree layer is the primary resource for forest communities. Windfall-induced loss of organic matter for the spruce tree layer made up 75 t/ha. Windfalls increased the daylight intensity that resulted in the change of original vegetation.

Keywords: Komi Republic, southern taiga, spruce forest, windfall, forest resources, organic matter stock, estimation of loss.

УДК 911

ФРАГМЕНТАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ В РАЗВИТИИ ОБЩЕСТВЕННО-ПРИРОДНЫХ ГЕОСИСТЕМ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В. Преображенский, Е.В. Михайлова
Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов
E-mail: topofag@yandex.ru

Для Саратовской области характерно преобладание природно-антропогенных ландшафтов, которые нуждаются в природоохранных мерах. Однако может быть достигнуто некое компромиссное состояние между природной и антропогенной составляющей геосистем на основе создания природно-экологического каркаса.

Ключевые слова: Саратовская область, природно-антропогенные, ландшафты, природно-экологический каркас.

Вопросы пространственного развития региона в настоящее время должны рассматриваться во взаимной увязке социально-экономических и экологических факторов. Обе составляющие общественно-природных геосистем (ОПГ) – антропогенная и природная – имеют свое пространственное выражение. Характер их взаимодействия является предметом данной статьи.

Развитие антропогенного каркаса (под которым будем понимать узлы расселения и хозяйственной деятельности, соединенные коммуникациями) – формы общественной составляющей ОПГ – обусловило фрагментацию естественных ландшафтов на сети дробных ячеек. Такая фрагментация приводит к нарушению естественных перемещений видов по территории области и обусловливает деградацию отдельных ландшафтов. Значительно возрастает число экотонов техногенного происхождения.

Известна предложенная Б. Родоманом концепция «поляризованной биосферы», которая предполагает интенсивное крупноочаговое развитие городской и инфраструктурной сети вместо экспансионного дисперсного [1]. Однако такое «встраивание» антропогенных структур в природную систему ландшафтов возможно, очевидно, только в районах с низкой плотностью населения и экономической деятельности. Для Поволжья же в целом и Саратовской области в частности характерно преобладание природно-антропогенных, прежде всего агроландшафтов, появившихся на черноземах и темно-каштановых почвах и занимающих около 75 % территории области [2]. Города области являются промышленными центрами и относятся к зоне существенного (от слабого до очень сильного) антропогенного загрязнения. Эти факторы приводят к тому, что отдельные виды (фауны прежде всего) трансформируют свою жизнедеятельность в условиях выпадения привычных им ландшафтов обитания. Например, дрофа приспособилась селиться на полях озимой пшеницы. Увеличились состав и численность синантропных видов, таких как белый аист.

Учитывая вышесказанное, задача сосуществования природной и антропогенной составляющих ОПГ может быть решена путем уменьшения числа точек пересечения сохранившихся естественных и слабо-трансформированных (слабонарушенных) ландшафтов с антропогенным каркасом. По сути, данная задача является геометрической задачей и должна опираться на современные методы компьютерного анализа и моделирования.

Первым шагом в определении масштабов воздействия антропогенного каркаса на природную составляющую ОПГ в пространственном аспекте является выявление степени фрагментации ландшафтов. Для решения этой задачи нами была проведена работа, в ходе которой на карте Саратовской области масштаба 1 : 200 000 с помощью программы MapInfo была оцифрована дорожно-транспортная сеть (железные дороги и шоссе). Вторым этапом работы стало разделение территории области на фрагменты, границами которых является указанная линейная инфраструктура. Также были выделены участки с сильной и очень сильной техногенной нагрузкой (городские территории и зоны их влияния) [3]. Это позволило получить определенный набор фрагментов (ячеек) различной площади (рис. 1).

Ягер предложил следующую формулу измерения степени фрагментации ландшафтов [3]:

$$m_{eff} = \frac{1}{A_{total}} (A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + ... + A_n^2),$$

где m_{eff} – эффективная площадь ячейки, A_n – площадь фрагмента, заключенного между объектами линейной инфраструктуры, A_{total} – общая площадь территории.

Эффективный размер ячейки выражает «связность ландшафта», понимаемую по Тейлору как вероятность встречи особей одного вида (в целях размножения) в пределах одной ячейки [4]. Согласно проведенным нами расчетам, т.н. «эффективная площадь» ячейки для Правобережья Саратовской области равна 1396 км^2, для Заволжья – 2207 км^2. Эти значения больше площади ячеек в странах Евросоюза, где ячейки площадью более 1500 км^2 встречаются только на севере Швеции и Финляндии, а также в государствах Прибалтики. Таким образом, можно говорить о меньшей, чем в странах Европы, но тем не менее, значительной степени фрагментации ландшафтов Саратовской области. Средняя же площадь ячейки для Правобережной части области составляет 236,7 км^2, а для Левобережной – 264,6 км^2.

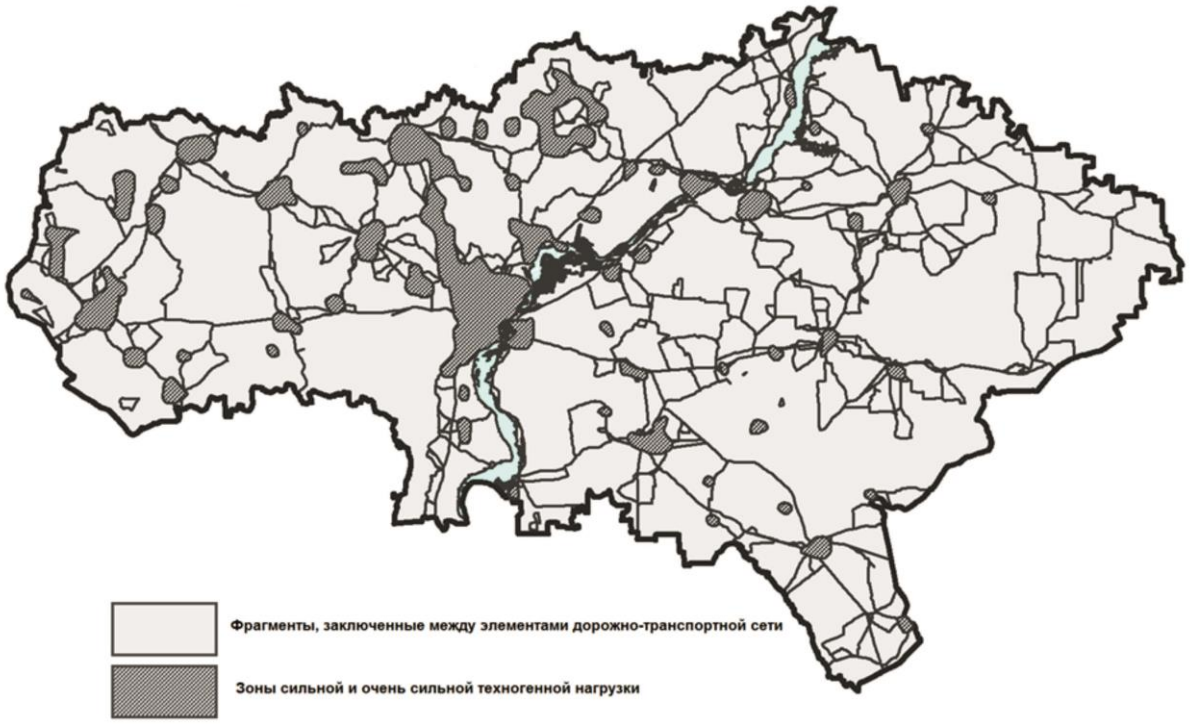


Рис. 1. Фрагментация территории Саратовской области

Сильная фрагментация ландшафта определяет сокращение биоразнообразия района в результате дробления ареалов произрастания и обитания видов растений и животных. Известно, что для существования вида предпочтительнее один сплошной ненарушенный участок ландшафта, чем несколько меньших, но в сумме равных ему по площади участков. Очевидно, что экосистемы, подвергшиеся значительной техногенной фрагментации, нуждаются в природоохранных мерах.

В последние годы поднимается тема объединения природоохранных территорий в сеть и создания природно-экологического каркаса (ПЭК) на этой основе. При этом в отдельных случаях ландшафтные компоненты ПЭК, которые предполагается использовать в качестве транзитных зон, оказываются «занятыми» антропогенными образованиями. В первую очередь это касается гидрографических объектов. Известно, что берега рек на протяжении всей истории человека были предпочтительными местами для расселения, служили источником промысла рыбы, транспортными артериями. С развитием промышленности роль рек и озер еще более повысилась, а увеличившееся население использовало для бытовых нужд все больше водных ресурсов. Наконец, окончательную трансформацию многих рек (Волги, в первую очередь) из природных объектов в природно-антропогенные закрепило строительство ГЭС и образование в связи с этим водохранилищ.

Три крупнейших города Саратовской области (Саратов, Энгельс и Балаково) расположены на Волге. В сочетании с крупными магистралями и железнодорожными путями, проложенными перпендикулярно гидрографическим объектам, населенные пункты являются, очевидно, существенным препятствием для использования рек области в качестве транзитных компонентов ПЭК. Также нужно учитывать, что большая часть дач и приусадебных участков расположена или непосредственно у реки, либо имеет вид на нее. Создание же «обходных» маршрутов (транзитных компонентов ПЭК) затруднено из-за расположения объектов линейной инфраструктуры. Данный фактор ставит серьезную задачу для создания действительно жизнеспособной сети экологического каркаса.

Альтернативой рекам могли бы служить озера, но их в Саратовской области, видимо, недостаточное количество для осуществления такой функции. Лесная растительность в малой степени представлена в рассматриваемом регионе. Участки леса сохраняются вдоль рек и на склонах орографических объектов, что также не позволяет рассматривать их в качестве связующих элементов каркаса. Впрочем, что касается р. Хопер, то идея выделить его в качестве транзитного компонента ПЭК перспективна, поскольку ниже по течению, уже на территории Воронежской области, расположен Хоперский заповедник. Однако хозяйственная деятельность в городах, лежащих на этой реке (Балашов, Аркадак), требует особой организации для реализации такого проекта.

Тем не менее, при решении ряда задач может быть достигнуто некое компромиссное состояние между природной и антропогенной составляющей ОПГ. Необходимо создавать такую конфигурацию антропогенного ландшафта, который будет в наименьшей степени влиять на т.н. реставрационные территории экосистемы различного уровня, восстанавливающиеся после преимущественно сельскохозяйственной деятельности.

Таким образом, задача сбалансированного развития антропогенной и природной составляющих ОПГ в своем решении должна опираться на характеристики степени фрагменти-рованности пространства региона, учитывать специфику сложившегося на территории антропогенного каркаса и направление его развития.

Список литературы

1. Поляризованная биосфера: сб. статей. – Смоленск, 2002. – 336 с.

2. Учебно-краеведческий атлас Саратовской области/ В.В. Аникин, Е.В. Акифьева, А.Н. Афанасьева и др. – Саратов, 2013. – 144 с.

3. Jaeger J.A.G. Landscape division, splitting index, and effective mesh size: New measures of landscape fragmentation // Landscape Ecology. – 2000. – 15(2). – 115-130 p.

4. Taylor P. D., Fahrig L., Henein K., Merriam, G. Connectivity is a vital element of landscape structure // Oikos. – 1993. – 68(3). – 571-573 p.

LANDSCAPE FRAGMENTATION FOR DEVELOPMENT OF SOCIAL – NATURAL GEOSYSTEMS IN SARATOV OBLAST'

Yu.V. Preobrazhensky, E.V. Mikhailova

N.G. Chernyshevsky Saratov State University, Saratov, E-mail: topofag@yandex.ru

The paper deals with the predominance of natural and anthropogenic landscapes of Saratov oblast'. These landscapes are in need of nature protection measures, however a compromise between a natural and anthropogenic component of the geosystems may be achieved due to the natural-ecological carcass creation.

Keywords: Saratov oblast', natural-anthropogenic landscapes, natural-ecological framework.

УДК 556.512 + 911.6

УЧЕТ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ВОДОСБОРОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ВОДНОГО БАЛАНСА ВОДОПРИЕМНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ БЕССТОЧНОЙ ОБЛАСТИ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ)

Ю.М. Цимбалей, И.В. Андреева
Институт водных и экологических проблем СО РАН, E-mail: andreeva@iwep.asu.ru

Исторически сложившаяся система пунктов метеонаблюдений не всегда отвечает условиям равномерности размещения и репрезентативности местоположения, что сказывается на точности воднобалансовых расчетов. Этот недостаток может быть сглажен использованием для корректировки поля осадков региональной ландшафтной структуры, построенной с учетом как зональных, так и геоморфологических особенностей территории, регулирующих величину атмосферных осадков. Предположение проверено на примере ряда бассейнов водных объектов Обь-Иртышского междуречья.

Ключевые слова: Обь-Иртышское междуречье, бессточная область, региональная ландшафтная структура, водный баланс.

Природно-территориальные комплексы любого таксономического ранга являются результатом сложного взаимодействия зональных (биоклиматических) и азональных (геологогеоморфологических) факторов дифференциации географической оболочки. Это взаимодействие проявляется в разнокачественном характере компонентов ландшафта, которые обладают различными стокоформирующими свойствами на региональном и топологическом уровнях.

На региональном уровне ведущая стокоформирующая роль принадлежит водно-тепловому балансу, обеспечивающему дифференциацию приходной части водного баланса, и макрорельефу территории как структурно организующему фактору стока. Формы последнего, послужившие геоморфологической основой для обособления физико-географических провинций (возвышенности и плато, наклонные равнины, замкнутые низменности, крупные развитые речные долины), по-разному исполняют стокоформирующую функцию. Структура сети водотоков возвышенностей и плато имеет центробежный характер, наклонных равнин – однонаправленный линейно-субпараллельный, собственно речных долин – канализованный, т.е. концентрирующий весь бассейновый сток в русле-канале и подрусловой части речной долины. В совокупности с крутизной склонов эти особенности обеспечивают различную степень расчлененности и скорость освобождения территории провинций от выпавших осадков, условия инфильтрации и питания подземной части гидросферы. На топологическом уровне преобладает ландшафтно дифференцированное перераспределение осадков между статьями водного баланса, включая эвапотранспирацию, поверхностный сток, инфильтрацию и т.д.

С целью подготовки плановой и структурной основы для изучения условий формирования стока и создания геоинформационной системы разработаны схема региональной ландшафтной структуры Западной Сибири (физико-географическое районирование до уров-

ня подпровинций и частично районов) и ландшафтно-типологические карты ряда модельных территорий и бассейнов водных объектов. Также выполнен анализ их морфологической структуры, дающий представление о сложности и ландшафтной раздробленности географической оболочки и площадных соотношениях, необходимых для количественных расчетов. Иерархическая схема региональных ландшафтов включает страну, зональную область, провинцию, подпровинцию [1] и район. До уровня последнего доведено районирование сельскохозяйственной зоны юга Западной Сибири [2].

При воднобалансовых расчетах учет особенностей подстилающей поверхности регламентирован рядом отечественных [3] и международных [4] документов. При условии достаточной равномерности сети наблюдений внутри однородных участков (лес, овраги, отдельные высотные зоны холмистых или горных территорий и т.д.) осреднение метеопараметров, полученных в пунктах их систематического мониторинга, рекомендовано производить по методу среднего арифметического. Окончательный результат представляет собой средневзвешенное значение с учетом доли площадей этих участков в структуре бассейна [5-6]. Однако, большинство территорий (бассейнов) не обеспечено ландшафтной основой необходимого масштаба, и использование рекомендованного подхода часто сталкивается с определенными трудностями. Заметим, что рассмотренная дифференциация подстилающей поверхности касается в основном топологического уровня.

В региональных ландшафтах неоднородность структуры водосбора, и в первую очередь биоклиматических условий, контролирующих приходную часть водного баланса, зафиксирована на уровне зональной области. Еще большая контрастность присуща провинциальному уровню, поскольку в обособлении природно-территориальных комплексов этого ранга принимают участие элементы макроморфоструктуры (возвышенности, низменности), вносящие дополнительно высотный фактор в распределение осадков даже для равнинных стран, не говоря уже о странах горных или горно-складчатых областях внутри областей платформенных. Однако надежность используемого для получения осредненных метеопараметров, в частности поля осадков, метода изолиний напрямую связана с равномерностью и достаточностью пунктов наблюдений, а также с репрезентативностью их расположения и продолжительностью существования. К сожалению, исторически сложившаяся система пунктов мониторинга зачастую не отвечает этим условиям. Нам представляется, что этот недостаток в значительной мере может быть сглажен использованием региональной ландшафтной структуры для корректировки поля осадков. Влияние региональной ландшафтной неоднородности на оценку приходной части водного баланса покажем на примере бессточной области Обь-Иртышского междуречья (рис. 1).

Территория представляет собой плосковогнутую аккумулятивную озерную и озерно-аллювиальную равнину площадью около 155 тыс. км^2 с абсолютными отметками от 96 м (в центральной части) до 160 м (по периферии). Север области занимает обширная Барабинская низменность (Бараба), южнее расположена Кулундинская низменность, с востока – Приобское плато. К пониженным центральным частям приурочены многочисленные озера, среди которых два наиболее крупных озера Западной Сибири: Чаны и Кулундинское. Их считают остаточными водоемами существовавшего здесь в прошлом обширного озерного бассейна.

Гидрографическая сеть представлена мелкими водотоками, которые протекая по засушливой равнине, теряются или впадают в бессточные озера. Источниками питания рек служат талые воды сезонных снегов, дожди и грунтовые воды. Наибольшие из рек – Кулунда, Кучук (бассейн Кулундинского озера); Каргат и Чулым (бассейн озера Чаны).

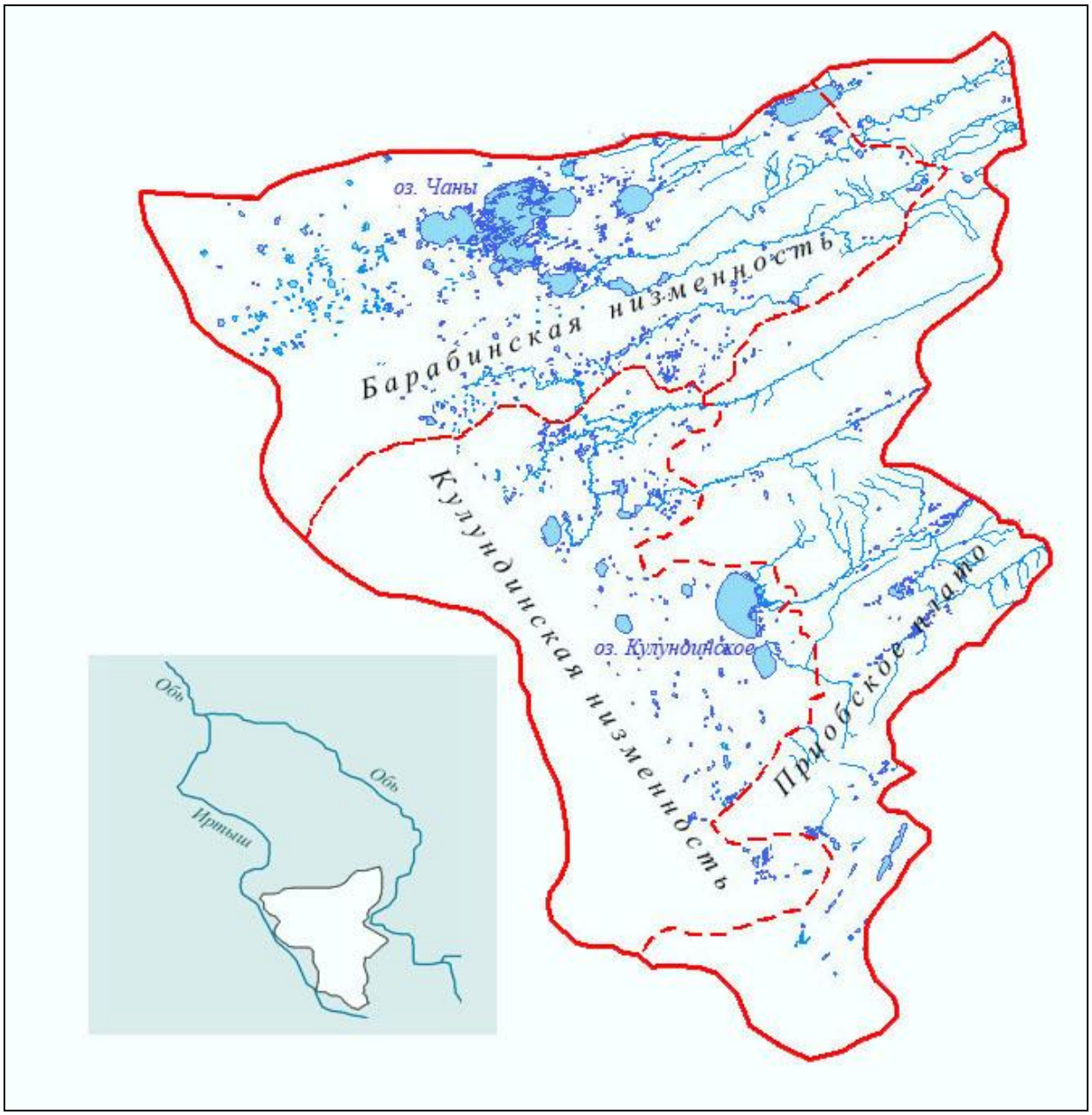


Рис. 1. Бессточная область Обь-Иртышского междуречья

Для выявления особенностей формирования приходной части водного баланса и оценки показателя водного стока с учетом ландшафтной неоднородности водосборного бассейна рассмотрены озерно-речные бассейновые системы озер Чаны (север бессточной области) и Кулундинское (юг бессточной области) (рис. 2).

Чановская озерно-речная бассейновая система включает озера Большие и Малые Чаны и впадающие в них реки Каргат и Чулым. Площадь водосбора – 39268 км^2. Расположен бассейн в таежной (провинции 20 и 21), лесостепной (провинции 12-15) и степной (провинции 5-7) зональных областях. По его территории проходит раздел термических поясов: бореальный (с недостаточной теплообеспеченностью при достаточном увлажнении) и суббореальный (достаточно тепла при недостатке влаги).

Кулундинская озерно-речная бассейновая система включает озеро Кулундинское и реку Кулунда. Площадь ее водосбора – 12897 км^2.

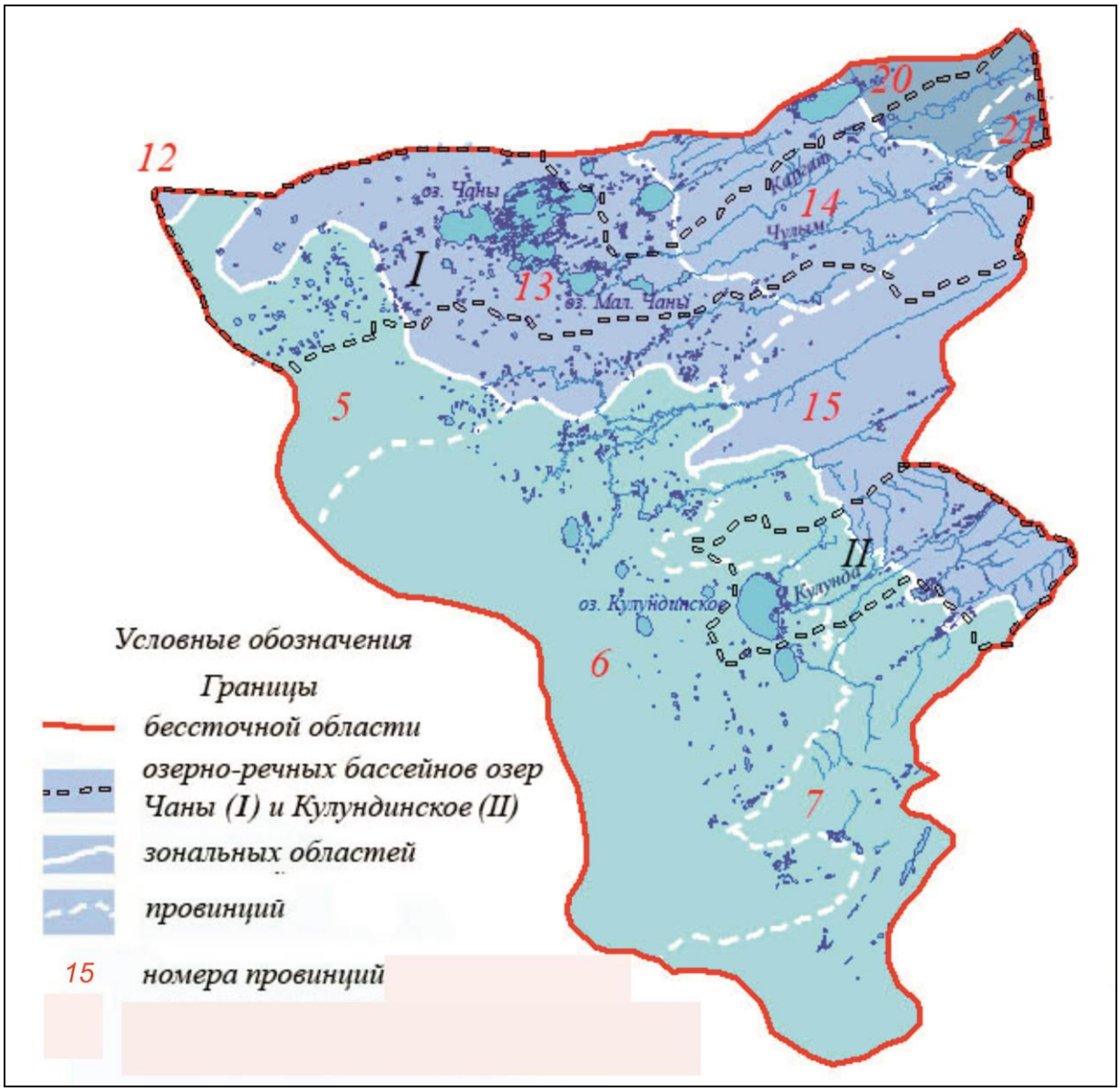


Рис. 2. Озерно-речные бассейновые системы озер Чаны (I) и Кулундинское (II): номера провинций соответствуют сквозной нумерации провинций Западно-Сибирской страны (табл.)

Территория находится в аридной зоне на стыке двух региональных морфоструктур: Кулундинской плосковогнутой низменной равнины, где расположена озерная подсистема, и Приобского плато, более возвышенного и расчлененного, в границах которого расположена значительная часть бассейна реки Кулунды. В физико-географическом отношении – это степная (провинции 6 и 7) и лесостепная (провинция 15) зональные области.

Вычисление общего поступления влаги с атмосферными осадками на водосборы выполнено как средневзвешенный показатель с учетом удельного веса площади каждой провинции (рис. 2, табл.). Оценка величин среднемноголетних осадков для каждой провинции производилась раздельно путем осреднения данных по метеостанциям и постам, расположенным в контурах соответствующей провинции, включая и близлежащие пункты, находящиеся во внешней приграничной зоне.

Таблица

Влияние ландшафтной неоднородности водосбора на оценку суммарных показателей влагооборота

Зональная область	Провинция	Площадь водосбора, км^2	Осадки* исправл., мм/год	Сток, мм/год
Бассейн оз. Чаны				
Таежная	20. Верхнеомская	3324	560	62,5
	21. Вьюновская	1668	593	88,8
Лесостепная	15. Верхнеобская	3170	517	46,8
	14. Восточнобарабинская	8635	485	31,7
	12. Западнобарабинская	116	421	21,8
	13. Барабинская	15959	436	21,8
Степная	5. Южнобарабинская	6396	371	15,3
	Итого	*39268*		
Без учета ландшафтной структуры			504	28,9 (5,7%)**
С учетом ландшафтной структуры			460	23,5 (5,1%)
Бассейн оз. Кулундинское				
Лесостепная	15. Верхнеобская	6734	517	46,8
Степная	6. Кулундинская	2237	371	15,3
	7. Южноприалейская	3926	461	21,8
	Итого	*12897*		
Без учета ландшафтной структуры			450	28,0 (6,2%)
С учетом ландшафтной структуры			475	33,7 (7,1%)

*Примечание: * – по данным метеопунктов и постов, расположенных в пределах провинций; ** – коэффициент стока.*

Полученные значения среднего годового слоя осадков для бассейна оз. Чаны отличаются на 44 мм в сторону уменьшения от результатов расчета при общепринятом способе прямого побассейнового обобщения данных метеостанций.

По отношению к общему количеству осадков эта величина составляет около 9,6 % и в пересчете на объем осадков, выпадающих на площадь водосбора озера, оценивается в 1,7 км^3/год, т.е. фактически территория получает осадков на 1,7 км^3/год меньше. Соответственно уменьшается и коэффициент стока с 5,7 % до 5,1 %, т.е., почти на 12 %. В системе балансовых расчетов эти уточнения могут рассматриваться как достаточно значимые.

Для бассейна Кулундинского озера аналогичный расчет дает фактическое увеличение осадков на 25 мм/год, т.е. на 5,3 %, что составляет 0,3 км^3/год и увеличение коэффициента стока на 12,6 %. Более детальный анализ условий формирования стока в модельных речных бассейнах показал уверенную их дифференциацию на уровне физико-географических подпровинций.

Для оценки валового объема осадков, выпадающих на изучаемую часть водосбора, производилось построение полей осадков по данным климатического мониторинга (ГМС, посты других организаций) с привлечением максимального числа пунктов наблюдений. Расчеты климатического увлажнения бассейнов модельных водных объектов (р. Алей, оз. Чаны) и построение полей осадков выполнены с учетом структуры региональных ландшафтов, а также данных по составу и структуре почвенно-растительного покрова как интегрального индикатора климатических условий. Это позволило уточнить структуру поля осадков и скорректировать интерполяцию данных между редко расположенными станциями, а также более надежно проводить экстраполяцию атмосферного увлажнения. Анализ выполнен по данным 14 метеопостов в бассейне р. Алей и 19 метеопостов бассейна оз. Чаны за период измерений с 1960 по 2008 гг.

На примере бассейна р. Алей (рис. 3) установлено, что при доминирующей роли сухостепных и засушливостепных ландшафтов в водосборе (интервал водосбора Гилево-Рубцовск) в формировании речного стока участвует не более 2,7 % годовых осадков; засушливостепных и умеренно засушливостепных (Рубцовск-Алейск) – 7,7 %; а умеренно засушливостепных и южнолесостепных (Алейск-Хабазино) – 12,0 %. Для горных ландшафтов (исток-Гилево) этот показатель превышает 32,7 % (табл. 2).

Как видим, порядок значений коэффициентов стока согласуется с результатами расчета параметров стока для соответствующих зональных областей Западной Сибири, выполненного на уровне физико-географических провинций.

Рис. 3. Бассейн р. Алей. Региональная ландшафтная структура территории бассейна (подпровинции) и расчетные интервалы водосбора, опирающиеся на замыкающие створы: Гилево, Рубцовск, Алейск и Хабазино

Таблица 2

Осадки и русловой сток в бассейне р. Алей

Створ и доминирующие ландшафты в интервале между створами*, %	Среднегодовой сток в створе, км^3	Площадь водосбора между створами, км^2	Показатели на водосборе между створами				Доля осадков, формирующих русловой сток, %
			средневзвешенный слой осадков**, мм	валовый объем осадков, км^3	объем речного стока, км^3	слой стока, мм	
Исток	0	–	–	–	–	–	–
УЗС-51; ГЮС-49	–	3816,2	488	1,86	0,61	159,8	32,7
Гилево	0,61	–	–	–	–	–	–
СС-35,5; ЗС-32,7; УЗС-25,1	–	4912,7	415	2,04	0,06	11,3	2,7
Рубцовск	0,67	–	–	–	–	–	–
ЗС-36,1; УЗС-63,0	–	8502,5	430	3,65	0,28	33,3	7,7
Алейск	0,95	–	–	–	–	–	–
УЗС-41,6%; ЮЛС-58,4%	–	2169,6	450	0,98	0,12	55,3	12,3
Хабазино	1,07	–	–	–	–	–	–

*Примечание: * – такие ландшафты, как СС – сухостепные; ЗС – засушливостепные; УЗС – умеренно засушливостепные; ЮЛС – южнолесостепные; ГЮС – гор южной Сибири; ** – с учетом ландшафтной структуры.*

Низкие значения коэффициента речного стока в интервале Гилево-Рубцовск (2,7 %) обусловлены как зонально закономерной повышенной испаряемостью и большим дефицитом влаги в почво-грунтах сухостепной зоны, так и, вероятно, повышенным оттоком грунтовых и подрусловых вод по погребенной долине пра-Алея, сложенной грубообломочными породами (галечниками и валунами), за пределы бассейна р. Алей.

Уместно заметить, что во многих расчетах не учитывается подрусловой сток, который в зависимости от состава аллювия и перепада высот может достигать значительных величин и во многих случаях служит надежным источником питьевого водоснабжения.

Список литературы

1. Винокуров Ю.И., Цимбалей Ю.М. Региональная ландшафтная структура Сибири. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. – 96 с.

2. Цимбалей Ю.М. Ландшафтный подход к решению региональных проблем природопользования // Сибирский экологический журнал. – 1997. – № 2. – С. 127-134.

3. Методические указания управлениям гидрометслужбы. № 89. – Л., 1974. – 96 с.

4. Методы расчета водных балансов. Международное руководство по исследованиям и практике. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – 120 с.

5. Бабкин В.И. Водный баланс речных бассейнов (теория, методы и практика расчетов): дисс. на соискание ученой степени д.г.н. – Л., 1982. – 420 с.

6. Кузин П.С., Бабкин В.И. Географические закономерности гидрологического режима рек. – Л.: Гидрометеоиздат, 1979. – 200 с.

ON ACCOUNTING THE LANDSCAPE PATTERNS OF THE CATCHMENTS WHEN ASSESSING THE WATER BALANCE OF WATER INTAKES (BY THE EXAMPLE OF A DRAINAGE AREA OF THE OB-IRTYSH INTERFLUVE)

Yu.M. Tsymbalei, I.V. Andreeva
Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul, E-mail: andreeva@iwep.asu.ru

Historically formed system of meteorological observations does not always meet the requirements of sites' uniformity and representativeness that makes a negative effect on the accuracy of water balance calculations. It can be mitigated by the use of the regional landscape structure built with regard to zonal and geomorphological features regulating the amount of atmospheric precipitation. The assumption was tested in several basins of water objects of the Ob-Irtysh Interfluve.

Keywords: Ob-Irtysh interfluve, drainage area, regional landscape structure, water balance.

УДК 911.52 (571.151; 571.150)

ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЛАНДШАФТНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РУССКОГО АЛТАЯ

Д.В. Черных
Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул, E-mail: chernykhd@mail.ru; cher@iwep.ru

Ландшафтные исследования на Русском Алтае ведутся более полувека. В статье проанализированы полученные за это время результаты. Основной акцент сделан на анализе ландшафтных карт и легенд к ним.

Ключевые слова: Русский Алтай, горные ландшафты, геосистемы, картографирование, классификация.

Алтай занимает крайнее западное положение в структуре горных систем севера Внутренней Азии. Применительно к наименованию различных частей обширной Алтайской горной системы в литературе используют следующие основные топонимы: Русский (в XX в. – Горный), Мон-гольский (собственно Монгольский и Китайский), Гобийский, Казахский, Рудный. В ряду этих понятий смешиваются как административно-политические, так и природные основания деления. Следует разделять Алтай на три физико-географические области: Русско-алтайская, Монгольско-алтайская и Гобийско-алтайская [1]. В Русско-алтайскую область кроме российской части также входят две части горной системы, которые расположены в границах Республики Казахстан и Монголии.

В данной работе речь пойдет о ландшафтных исследованиях на части Русского Алтая в пределах двух субъектов Российской Федерации (Республики Алтай – полностью, Алтайского края – частично), которые ведутся уже более полувека. Наибольший вклад внесен Г.С. Самойловой, которая является автором ряда ландшафтных карт, которые составлены в различные периоды и существуют в нескольких редакциях [2-6]. Эти карты неоднократно использовалась как самим автором, так и другими исследователями для целого ряда прикладных работ.

В ранних работах Г.С. Самойловой основными картографируемыми ландшафтными единицами выступали типы местности. По различию климатических условий она выделяла на Алтае три группы типов местностей: горно-степную, горно-лесную и высокогорную. Внутри групп дифференциация на подгруппы осуществлялась при преобладающей роли рельефа. Подгруппы типов местностей отражают присущую им ярусность, являющуюся следствием неодинаковой амплитуды тектонических поднятий (низкогорно-лесная, среднегорно-лесная и т.д.). Обособление типов местностей производилось по соотношению в их пределах более мелких ландшафтных комплексов.

Работа над ландшафтной картой для Атласа Алтайского края [7] вызвала необходимость унификации легенды (равнинная часть края закартирована В.А. Николаевым). С этого времени и в более поздних работах Г.С. Самойловой единицами картографирования выступают виды ландшафтов, понимаемые как совокупность индивидуальных (конкретных) ландшафтов, обладающих генетической общностью и однотипной структурой [8]. Территориально виды ландшафтов во многих случаях совпадают с выделенными ранее Г.С. Самойловой типами местностей. Как видно из

определения, при выявлении ландшафтной организации территории использовался структурно-генетический подход. Достоинством работ Г.С. Самойловой является то что, на основе ландшафтной карты осуществлено физико-географическое районирование Алтайской горной области с выделением физико-географических провинций и районов. Районирование также широко используется в прикладных исследованиях.

Наряду с ландшафтными картами для территории Русского Алтая в целом Г.С. Самойловой разработаны карты на отдельные природные, природно-хозяйственные и административные образования: Кош-Агачский район (Республика Алтай) – в масштабе 1 : 300 000 [9-11], этно-природный парк «Уч-Энмек» – в масштабе 1 : 100 000 [12] и др. Анализ содержания и легенд этих среднемасштабных карт показывает, что при дифференциации территории автором учитывались не только фоновые (субрегиональные), но и локальные ландшафтообразующие факторы, связанные с проявлением солярной экспозиции и неодно-родностью литогенной основы.

Также с 1960-х гг. ландшафтные исследования на Алтае проводила Э.М. Раковская [13-14]. Ею разработаны ландшафтные карты для плато Укок и хр. Сайлюгем. На ландшафтной картосхеме Укока основными единицами картографирования выступают местности (всего 7), которые, как сказано в описании, характеризуются только им присущим сочетанием рельефа, почв и растительности и состоят из закономерно повторяющихся урочищ. Согласно Э.М. Раковской формирование такого своеобразного ландшафта, как тундростепь в различных частях юго-восточного Алтая, связано с различными причинами: с холмисто-моренным рельефом – плато Укок и с экспозицией – хребет Сайлюгем.

В.И. Булатовым [15] составлена ландшафтная картосхема бассейна р. Аккол в Юго-Восточном Алтае. Система единиц картирования включает единицы вертикальной дифференциации – высотные пояса и выделенные внутри них местности, которые при типизации соответствуют таковым Г.С. Самойловой. В рассматриваемом бассейне В.И. Булатов выделяет три высотных пояса: гляциально-нивальный, среднегорный лесо-тундрово-луговой и предгорный сухостепной. Он считает, что дальнейшее продвижение на восток приводит к тому, что два последних сливаются в один тундрово-степной. На западе, где увеличивается количество атмосферных осадков, среднегорный лесо-тундрово-луговой пояс распадается на два самостоятельных: тундрово-луговой среднегорный и лесной низкогорный.

Ряд работ по ландшафтному картографированию, охватывающих территорию Русского Алтая, был проведен в 1980-1990 гг. в Институте водных и экологических проблем СО РАН. Так была подготовлена ландшафтная карта Алтайского края (без республики Алтай) масштаба 1 : 500 000 (фонды ИВЭП СО РАН), на которой нашли отражение ландшафты северного макросклона Русского Алтая. Основными картографируемыми единицами являются местности, объединенные в группы на основе генезиса, главным образом, литогенной основы. Легенда карты построена в соответствии с регионально-типологи-ческим подходом: каждая местность может встречаться и типизироваться в пределах только одной физико-географической провинции. Существуют генерализованные варианты данной карты до масштаба 1 : 1 000 000 и 1 : 1 500 000. В настоящий момент близок к завершению оригинал-макет нового варианта ландшафтной карты Алтайского края.

При разработке «Генеральной схемы комплексного использования и

охраны природных ресурсов бассейна р. Алей» в ИВЭП СО РАН проведено широкомасштабное изучение ландшафтной структуры бассейна и составлена ландшафтная карта масштаба 1 : 300 000 [16]. Верховья Алея, как известно, расположены в пределах горной территории и относятся к Северо-Западной Алтайской провинции. Основными единицами картографирования являются местности, которые выделяются в пределах высотного пояса и подпояса и характеризуются определенным типом рельефа. На ключевых участках, показанных как врезки, их ландшафтное содержание раскрывается через закономерное сочетание урочищ, основными факторами дифференциации которых в пределах местностей являются солярная экспозиция, литология пород, элементы мезоформ рельефа, обуславливающие различия в почвенно-растительном покрове.

При проведении комплексной экологической экспертизы проекта Катунской ГЭС ландшафтным отрядом ИВЭП СО РАН под руководством В.И. Булатова выполнены исследования в долине средней и нижней Катуни и составлена серия ландшафтных карт на зону влияния Катунского гидроузла масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000 (фонды ИВЭП СО РАН). Эта серия карт является одним из ярчайших примеров многоступенчатой ландшафтной классификации. Авторами прекрасно продемонстрирована подчиненность ландшафтных комплексов низших таксономических уровней хорологии-ческим ландшафтным единицам более высокого ранга. Так в пределах ландшафтных районов выделены группы местностей по экспозиции и высоте: горно-долинные и горно-склоновые. Внутри этих групп местности выделяются в соответствии с генезисом, морфологией рельефа и высотной поясностью. Далее осуществляется дифференциация местностей на урочища геоморфологического и литолого-петрографического ряда.

В связи с работой по Семипалатинской программе в ИВЭП СО РАН составлена ландшафтная карта на Локтевский и Третьяковский районы Алтайского края масштаба 1 : 200 000 (фонды ИВЭП СО РАН).

З.В. Лысенковой [17-18] составлен ряд карт (1 : 100 000 и 1 : 200 000) на природные и административные образования Русского Алтая, сменяя-ющие друг друга в направлении с северо-запада на юго-восток: Курьин-ский административный район (Алтайский край), Усть-Коксинский административный район (республика Алтай) и плоскогорье Укок. Основной единицей картографирования приняты подгруппы типов сложных урочищ. Группы сложных урочищ располагаются в пределах определенного типа рельефа (экзарационного, эрозионно-денудационного и др.). Деление на подгруппы осуществляется по положению геосистемы в рельефе (водораздельные, склоновые и т.д.), внутри подгрупп типизация – по преобладающим растительным формациям. Как фактор ландшафтной дифференциации автором рассматривается и геологическое строение. Названные ландшафтные карты послужили основой для ряда прикладных работ [19-20].

Интересны ландшафтные работы, проводимые на Алтае ленинградской (петербургской) школой. С одной стороны, в них современная ландшафтная структура территории рассматривается в развитии, т.е. как отражение палеогеографических условий, особенно в связи с плейстоценовыми оледенениями и историей хозяйственного освоения [21-23]. С другой стороны, они отражают функционирование ландшафтов в современных условиях посредством количественных характеристик геомасс [24-25]. Характерным элементом ландшафтной структуры Алтая являются лимно-гляциальные комплексы (ЛГК), представляющие собой сопряженные

парагенетические системы, которые характеризуются специи-фическим набором форм рельефа и генетических типов отложений. ЛГК включают днища межгорных и внутри-горных котловин, которые преимущественно аккумулируют озерно-аллювиальные, озерно-ледниковые, пролювиальные и отложения других генетических типов, троговые долины как коллекторы ледникового стока и озерно-аллювиальных отложений, а также высокогорные гляциально-нивальные образования, несущие современное оледенение. Горные озера, реки и ледники, составляющие наиболее динамичную часть ЛГК, обладают способностью создавать специфичные формы рельефа и формировать уникальные по составу и строению отложения, индикаторные свойства которых широко используются в практике ландшафтно-геоморфологических и палеогеографических исследований [26-27].

Начиная с 1996 г. автором статьи составлено более 20 средне- и крупномасштабных ландшафтных карт на отдельные территории Русского Алтая. Все эти ландшафтные работы можно сгруппировать в несколько направлений, в рамках каждого из которых проводилось картографирование.

Первое направление включает совместную с Г.С. Самойловой работу над созданием и изданием среднемасштабной ландшафтной карты (1 : 500 000) на всю территорию Русского Алтая. Эта карта, являющаяся результатом многолетних полевых исследований и обобщений авторов, была издана на Новосибирской картографической фабрике в 2011 г. [28] и представляет собой первый пример среднемасштабного ландшафтного картографирования крупного горного региона. Детальный анализ структуры и легенды данной карты приведен в работах Д.В. Черных и Г.С. Самойловой [29-31]. Структура легенды является регионально-типологической. Это значит, что типизируемые ландшафтные выделы подчиняются единицам физико-географического районирования. В нашем случае они замыкаются на физико-географических провинциях. Это связано с тем, что в среднем масштабе становятся значимыми такие характеристики, которые обусловливают специфику провинциальных ландшафтов-аналогов. Непосредственно основной единицей картографирования являются виды ландшафтов. В дополнение к традиционному толкованию этой единицы вид ландшафтов рассматривается еще и как провинциальный, а в отдельных случаях – внутрипровинциальный как вариант соответствующего подтипа и подрода. Высотная дифференциация (основа ландшафтной дифференциации в горах) отражается двояко: с одной стороны, через высотно-поясную неоднородность (типы и подтипы), с другой – через принадлежность к определенному высотному ярусу (подклассы), а в его пределах – к подъярусу. Оригинальные подходы использованы для характеристики долинных и гляциально-нивальных ландшафтов [32-33]. К настоящему моменту на основе данной карты проведен анализ сложности, разнообразия и сходства ландшафтных структур физико-географических провинций Русского Алтая [34-36].

Для ландшафтного картографирования части территории бассейна Телецкого озера (масштаб 1 : 100 000) и горного обрамления Курайской котловины (масштаб 1 : 200 000) использована двухступенчатая классификация, включающая высотные местности и группы сложных урочищ. Причем последние, в соответствии с заключениями В.С. Михеева [37], рассматривались как сопряженные ряды фаций, обусловленные влиянием на высотную поясность какого-то из природных факторов: экспозиционного, литологического, криоморфного, гидроморфного. Типологическая группировка групп сложных урочищ осуществлялась по двум направлениям. С одной стороны, в зави-

симости от принадлежности к высотному поясу и подпоясу все урочища сгруппированы в биоклиматические группы: подтаежные, чернево-таежные, горно-таежные и т.д. В пределах групп биоклиматические подгруппы выделены по характеру почвенно-растительного покрова. С другой стороны, в соответствии с положением в системе «водораздел-долина» все сложные урочища сгруппированы в три структурно-функциональные группы: водораздельные, склоновые и долинные. По геолого-геоморфологическим особенностям и характеру действия геопотоков в пределах этих групп были выделены подгруппы. Выводы, сделанные на основе анализа ландшафтной структуры, позволили, в первом случае, на части территории Северо-Восточной Алтайской физико-географической провинции выделить Прителецкую подпровинцию [38], а также охарактеризовать антропогенные модификации и трансформации естественных ландшафтов [39], во втором – обозначить Курайскую котловину вместе с ее горным обрамлением как Курайский региональный геоэкотон [40].

Ландшафтная дифференциация на уровне высотных местностей нашла отражение на картах масштаба 1 : 50 000 – 1 : 200 000, подготовленных для Схем территориального плани-рования ряда административных образований Республики Алтай (Чемальский, Онгудайский и Усть-Канский районы) и Алтайского края (Курьинский район). На основе базовых ландшафтных карт для каждого из районов разработан цикл прикладных карт: «Природные ограничения для градостроительного развития», «Экологический каркас», «Функциональное зонирование территории» [41-43].

Самостоятельным разделом ландшафтных исследований на Русском Алтае являются работы по катенам, которые рассматриваются как одна из форм пространственной организации ландшафтов [44]. В горах чаще катенарная дифференциация проявляется либо на фоне высотно-поясной (гетеропоясные катены), либо литологической (гетеролитные катены неоднородности территории). Катенарная дифференциация ландшафтов была детально изучена на ключевых участках в пределах Северо-Восточной Алтайской физико-географической провинции [45-46].

Ландшафтный подход составлял основу идеологии палеогеографических работ, выполняемых в бассейне Телецкого озера и в бассейне р. Хайдун. В процессе работ учитывали то, что региональные изменения природных условий, накладываясь на ландшафтную структуру, преломляются в индивидуальном порядке конкретными геосистемами. Исходя из этого и анализируя ландшафтную структуру территории, можно выявить ведущие сочетания ландшафтных характеристик, благоприятствующие или препятствующие каким-либо изменениям среды. На основе полевых исследований 2009-2011 гг. проведено крупномасштабное ландшафтное картографирование части бассейна р. Хайдун в границах распространения позднеголоценовых моренных комплексов исторической стадии похолодания и стадии похолодания Актру. Картографии-рованием были охвачены троговые долины Хайдуна и его третьего от верховьев левого притока (далее – притока) на площади 9,5 км^2, а также ключевые участки в долине четвертого левого притока и на водораздельной поверхности массива, разделяющего р. Хайдун и его приток. Масштаб картографирования – 1 :10 000 обусловил выбор основных операционных единиц – урочищ. Последние сгруппированы в местности, которые в свою очередь, замыкаются в границах ландшафтов. Ландшафтная карта прилагается к коллективной монографии [47].

В результате инженерно-экологических изысканий в зоне влияния трассы планируемого газопровода «Ал-

тай», который будет проведен через территорию природного парка «Зона покоя Укок», составлена ландшафтная карта в масштабе 1:10 000 на площадь 381,77 км^2. Она имеет 2855 ландшафтных контуров, в таксономическом ряду геосистем соответствующих урочищам. Исходя из представления о том, что ландшафты интегрируют в себе свойства отдельных природных компонентов было решено, что именно ландшафтная карта послужит базовой моделью территории. Частные компонентные оценки осуществлялись путем интерпретации ее легенды и интеграции ландшафтных контуров [48].

В последние годы начаты крупномасштабные работы по инвентаризации ландшафтного разнообразия на федеральных ООПТ Алтайского региона. Так к настоящему моменту подготовлена ландшафтная карта масштаба 1 : 50 000 на Хан-харинский и Тигирекский участки (с охранной зоной) Тигирекского запо-ведника. В стадии разработки находится ландшафтная карта на два кластера Сайлюгемского национального парка.

В соответствии с бюджетными планами ИВЭП СО РАН развивается ландшафтно-гидрологическое направление. В его рамках начата интерпретация ландшафтной структуры Русского Алтая с позиций формирования стока. Работы выполняются как в среднем масштабе для всей территории [49], так и в крупном – на примере модельного бассейна р. Майма [50].

Таким образом, как следует из анализа ландшафтных работ, за последние годы восполнен пробел, связанный с неравномерной изученностью территории Русского Алтая. Можно отметить, что к настоящему времени весь регион закартирован в масштабе 1 : 500 000, большая часть его охвачена ландшафтными съемками в масштабах 1 : 100 000 – 1 : 200 000. При этом отчетливо намечается тенденция к крупномасштабному ландшафтному картографированию, что обусловлено необходимостью решения как фундаментальных, так и прикладных задач.

Список литературы

1. Черных Д.В., Золотов Д.В. Алтае-Хангае-Саянская горная страна: позиционно-географический подход к районированию // Мир науки, культуры, образования. – 2011. – № 6 (31). – С. 244-250.

2. Самойлова Г.С. Типы местностей Горного Алтая: автореф. дис. канд. геогр. наук. – М., 1963. – 23 с.

3. Самойлова Г.С. Типы местностей Горного Алтая // Ландшафтное картографирование и физико-географическое районирование горных областей. – М.: Изд. МГУ. – 1972. – С. 155-191.

4. Самойлова Г.С. Типы ландшафтов гор Южной Сибири. – М., 1973. – 55 с.

5. Самойлова Г.С. Ландшафтная структура физико-географических регионов Алтае-Саянской горной страны // Землеведение. – 1990. – Т. XVII. – С. 53-65.

6. Самойлова Г.С. Ландшафтная структура Алтае-Хангае-Саянского экорегиона // Матер. всерос. науч. конф. «Горы и человек: антропогенная трансформация горных геосистем». – Барнаул, 2000. – С. 111-112.

7. Атлас Алтайского края. Т.1. – М.-Барнаул, 1978. – 222 с.

8. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения. – М., 1979. – 160 с.

9. Гуня А.Н., Дроздов А.В., Самойлова Г.С. Ландшафты и природопользование Кош-Агачского района Республики Алтай // Изв. РАН. Сер. География. – 2002. – № 5. – С. 83-90.

10. Самойлова Г.С. Структурная и пространственная организация ландшафтов севера Внутренней Азии // Изв. РГО. – 2002. – Т. 134. – Вып. 2. – С. 24-30.

11. Самойлова Г.С. Ландшафтная карта Кош-Агачского района Республики Алтай. М 1:300 000 // Оценка местообитаний некоторых ключевых видов млекопитающих в Алтае-Хангае-Саянском регионе с помощью специализированной геоинформационной системы. – М., 2005.

12. Самойлова Г.С. Ландшафты этно-природного парка «Уч-Энмек» // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 2(14). – С. 4-9.

13. Раковская Э.М. Природные комплексы плато Укок. (Юго-Восточный Алтай) // Вестник. МГУ. Сер. 5. География. – 1962. – № 4. – С. 48-55.

14. Раковская Э.М. Влияние экспозиции на природные комплексы склонов в тундростепях хребта Сайлюгем // Вест. МГУ. Сер. 5. География. – 1963. – № 6. – С. 90-91.

15. Булатов В.И. Природные комплексы бассейна р. Аккол // Гляциология Алтая. – Томск, 1970. – Вып. 6. – С. 229-235.

16. Булатов В.И., Винокуров Ю.И., Кованова А.А., Пурдик Л.Н. Бассейн Алея: Ландшафтное картографирование для целей практики // Ландшафты Западной Сибири. Иркутск, 1984. – С. 3-33.

17. Лысенкова З.В. Ландшафтный анализ в организации территории с режимом особого природопользования: автореф. дисс. канд. геогр. наук. – Барнаул, 1996. – 20 с.

18. Лысенкова З.В. Ландшафтная структура плоскогорья Укок // География и природопользование Сибири. – Барнаул, 1997. – Вып. 2. – С. 70-79.

19. Рудой А.Н., Лысенкова З.В., Рудский В.В., Шишин М.Ю. Укок (прошлое, настоящее, будущее). – Барнаул, 2000. – 174 с.

20. Лысенкова З.В. Геоэкологический подход к изучению региональной системы природопользования (на примере Алтая) // География и природные ресурсы. – 2007. – № 2. – С. 81-86.

21. Селиверстов Ю.П. Структурная организация ландшафтов севера Внутренней Азии // Структура, функционирование, эволюция природных и антропогенных ландшафтов. Тез. докл. X ландшафтной конф. – СПб, 1997. – С. 52-53.

22. Михайлов Н.Н., Чистяков К.В. Этапы формирования ландшафтной структуры Катунского хребта в голоцене // География и природопользование Сибири. Вып. 3. – Барнаул, 1999. – С. 94-108.

23. Чистяков К.В. Ландшафты Внутренней Азии: динамика, история и использование: автореф. дисс. докт. геогр. наук. – СПб, 2001. – 50 с.

24. Исаченко Г.А. Внутриландшафтная дифференциация Горного Алтая и ее ресурсное и экологическое значение // Географические проблемы Алтайского края. Тез. докл. науч. конф. Часть 1. – Барнаул, 1991. – С.42-45.

25. Чистяков К.В. Высотная поясность и геомассы ландшафтов Центрального Алтая // Вест. СПб ун-та. Сер. геол., геогр. – 1993. – Вып.1. – С. 45-52.

26. Севастьянов Д.В., Селиверстов Ю.П. О лимно-гляциальном комплексе гор Внутренней Азии // Изв. РГО. – 1993. – Т. 125. – Вып. 5. – С. 30-40.

27. Михайлов Н.Н., Редькин А.Г. Лимно-гляциальные комплексы плато Укок // География и природопользование Сибири. Вып. 2. – Барнаул, 1997. – С. 62-70.

28. Черных Д.В., Самойлова Г.С. Ландшафты Алтая (Республика Алтай и Алтайский край). Карта. М – 1 : 500 000. – Новосибирск, 2011.

29. Черных Д.В., Самойлова Г.С. Принципы составления среднемасштабной ландшафтной карты Русского Алтая // XIV Съезд Русского географического общества (11-14 декабря 2010 г., г. Санкт-Петербург). Сб. науч. работ на CD. – СПб, 2010. – Т. 4. – Ч. 3. – С. 506-510.

30. Черных Д.В., Самойлова Г.С. Среднемасштабная ландшафтная карта Русского Алтая // Тр. Тигирекского заповедника. – Барнаул, 2010. – Вып. 3. – С. 97-99.

31. Черных Д.В., Самойлова Г.С. Регионально-типологический подход к классификации горных ландшафтов (на примере Русского Алтая) // Матер. XIV Совещания географов Сибири и Дальнего Востока. 14-16 сентября 2011 г. – Владивосток, 2011. – С. 287-289.

32. Черных Д.В. Классификация долинных ландшафтов для ландшафтной карты Русского Алтая // Изв. Алтайского гос. ун-та. – 2011. – № 3-1 (71). – С. 76-79.

33. Черных Д.В. Гляциально-нивальные ландшафты Русского Алтая: регионально-типологический подход к классификации при среднемасштабном картографировании // Матер. Пятой Междунар. Конф., посв. 95-летию со дня рождения Ф.Н. Милькова (15-17 мая 2013 г.) «Структурно-динамические особенности, современное состояние и проблемы оптимизации ландшафтов». – Воронеж, 2013. – С. 435-437.

34. Черных Д.В. Количественная оценка сложности и разнообразия ландшафтного покрова Русского Алтая // Изв. Алтайского гос. ун-та. – 2011. – № 3-2 (71). – С. 60-65.

35. Черных Д.В. Ландшафтное разнообразие физико-географических провинций Русского Алтая // Матер. XIV Совещания географов Сибири и Дальнего Востока. 14-16 сентября 2011 г. – Владивосток, 2011. – С. 284-286.

36. Черных Д.В. Анализ сходства ландшафтных структур физико-географических провинций Русского Алтая // Изв. АлтГУ. – 2013. – № 3/1. – С. 138-141.

37. Михеев В.С. Ландшафтно-географическое обеспечение комплексных проблем Сибири. – Новосибирск, 1987. – 208 с.

38. Черных Д.В. Ландшафты Прителецкого района // География и природопользование Сибири. Вып. 4. – Барнаул, 2001. – С. 220-228.

39. Черных Д.В., Ротанова И.Н. Современные ландшафты Прителецкого района (Горный Алтай) // География и природные ресурсы. – 2006. – № 1. – С. 150-154.

40. Черных Д.В. Ландшафтная структура Курайского регионального геоэкотона // Экологический анализ региона (теория, методы, практика). Сб. науч. трудов – Новосибирск, 2000. – С. 266-272.

41. Черных Д.В., Золотов Д.В. Проект функционального зонирования природного парка «Катунь» // Экологическое планирование и управление. – 2007. – № 4. – С.30-38.

42. Черных Д.В., Золотов Д.В. Проект функционального зонирования Онгудайского района Республики Алтай // Мир науки, культуры, образования. – 2008. – № 1 (8). – С. 9-13.

43. Черных Д.В. Ландшафтно-экологические оценки для целей территориального планирования (на примере Усть-Канского района Республики Алтай) // Изв. Алтайского гос. ун-та. – 2010. – № 3-1 (67). – С. 69-73.

44. Черных Д.В. Ландшафтные катены как форма пространственной организации геосистем в горах // География и прир. ресурсы. – 2002. – № 4. – С. 141-143.

45. Черных Д.В., Золотов Д.В., Балыкин С.Н. Гетеролитные ландшафтные катены в бассейне Телецкого озера // География и природные ресурсы. – 2007. – № 4. – С. 79-86.

46. Черных Д.В., Золотов Д.В., Балыкин С.Н. Катенарная дифференциация ландшафтов бассейна реки Самыш (Северо-Восточный Алтай) // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – № 1 (32). – С. 308-314.

47. Галахов В.П., Черных Д.В., Золотов Д.В., Демидко Д.А., Ножинков А.Е., Бирюков Р.Ю. Позднеголоценовая эволюция ландшафтов в бассейне р. Хайдун (Русский Алтай). – Новосибирск, 2013. – 224 с.

48. Черных Д.В., Золотов Д.В., Бирюков Р.Ю., Петров В.Ю. Некоторые выводы по итогам инженерно-экологических изысканий на заключительном отрезке проектируемого газопровода «Алтай» // Социально-экономические и экологические проблемы и перспективы международного сотрудничества России-Китая-Монголии. Матер. всерос. научно-практ. конф. – Чита, 2012. – С. 172-179.

49. Кирста Ю.Б., Лубенец Л.Ф., Черных Д.В. Типизация ландшафтов для оценки речного стока в Алтае-Саянской горной стране // Устойчивое развитие горных территорий. – 2011. – № 2 (8). – С. 51-56.

50. Золотов Д.В., Лубенец Л.Ф., Черных Д.В. Ландшафтные факторы формирования стока в бассейне реки Майма (Северный и Северо-Восточный Алтай) // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – № 2 (33). – С. 360-369.

LANDSCAPE STUDIES AND MAPPING OF THE RUSSIAN ALTAI

D.V. Chernykh

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul, E-mail: chernykhd@mail.ru; cher@iwep.ru

Landscape studies of the Russian Altai have been carried out for half a century already. The paper presents the analysis of the results obtained for the mentioned period. The main emphasis is made on the analysis of landscape maps and legends to them.

Keywords: Russian Altai, mountain landscapes, geosystems, mapping, classification.

Раздел 2 ТЕХНОЛОГИИ ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 372.891

МОТИВАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

С.Н. Гартвих
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 128», г. Барнаул, E-mail: schmat1@yandex.ru

Мотивация учебной деятельности обеспечивает понимание ценности географических знаний, ведет к сознательному отношению в их усвоении, вызывает эмоциональный подъем, продуктивно развивает навыки учебно-познавательной деятельности учащихся.

Ключевые слова: мотивация учебной деятельности, географическое образование, учебно-познавательной деятельности учащихся.

Современная модернизация российского образования характеризуется смещением акцентов с усвоения основ наук на воспитание и развитие личности школьника. Таким образом, меняются функции учебных предметов, которые объединяют в себе как объекты изучения, так и средства развития ребенка. Следовательно, в школе учащимся необходимо усваивать не столько факты, теории, сколько методы познания, повышающие эффект воспитания и обучения, способствующие развитию познавательной активности школьников. Успех обучения во многом определяется соблюдением всех этапов процесса усвоения новых для школьников видов познавательной деятельности. Первый из этих этапов – мотивационный.

Мотивация – это установка на деятельность, которая обеспечивает эту деятельность с точки зрения психологии: способность воспринимать учебную информацию, слушать, осмысливать, запоминать. Учение, как утверждает Н.Ф. Талызина, имеет для ученика новый психологический смысл: может отвечать познавательным потребностям или служить средством достижения других целей. Ученик должен осознавать, для чего ему необходимы предлагаемые для усвоения знания. Следовательно, в обучении нужно идти от мотивов (внутренняя побудительная сила, заставляющая переходить человека к действию) к целевым задачам, от них – к содержанию.

Способов мотивации познавательной деятельности существует много. Задаются мотивационные установки, как правило, в начале урока. Для этого необходимо соблюсти несколько обязательных требований. Прежде чем действовать школьники должны быть внутренне готовы к восприятию знаний, с этой целью необходимо обращать внимание на подготовленность рабочего места ученика, на наличие источника географических знаний (карт, учебника, дидактических материалов). Мотивационная установка выражается эмоцио-

нальным вступительным словом учителя о практической направленности нового материала, устанавливается связь между новой и предыдущей темами, дается план действий на весь урок.

География – предмет, имеющий в своем содержании богатые возможности для мотивации познавательной деятельности школьников, так как раскрываются красоты природы мира, населения и их традиций, хозяйственная деятельность человека в разных уголках планеты. Так, например, изучение глобальной тектоники (7 класс) следует начать с прогнозов месторождений полезных ископаемых в различных частях земного шара.

Большое значение в формировании мотивации играет опора на субъектный опыт учащихся. Так при изучении темы «Подземные воды» (6 класс) перед школьниками ставится познавательная задача: в каком из двух колодцев, изображенных на плане местности и атласе, веревка с ведром будет длиннее и почему? А какова глубина колодцев в сельской местности ваших бабушек и дедушек? Какие там почвы?

Работая с содержанием предмета, невозможно упустить момент профильной направленности, т.е. ученики знакомятся с производством меди, стали, ткани, горными породами, а, следовательно, и с профессиями сталеплавильщика, ткачихи, геолога. Практически на каждом уроке можно найти место для объяснения практической значимости географических знаний и умений, подчеркнуть их социальную, культурную роль и одновременно раскрыть субъективную значимость знаний для саморазвития каждого ученика.

Привлекательным материалом в содержании материала являются исторические факты. Использование принципа историзма – важный фактор для формирования мотивов в учебном процессе. В курсе географии уделяется достаточно много внимания истории географических открытий, исследований материков и океанов. Футурологичность в изучении темы способствует мотивации учебной деятельности, т.к. рассматривает изменения в природе, жизни людей, исторические судьбы народов, населяющих Россию, в проекции на собственное понимание.

Большую роль для мотивации учебной деятельности играет целеполагание. Учителю необходимо понимать, что оно должно быть осознанно и принято учащимися. Субъективность в целеполагании – сложная дидактическая проблема, разрешение которой во многом могло бы изменить образовательный процесс. Приемы целеполагания, которые используются на уроках географии через ассоциации, возникают у учеников при прочтении темы урока, через виды деятельности, предложенные на уроке, при совместном с учителем построении плана изучения раздела (для общих целей изучения целого раздела).

Мотивация будет высокой лишь при хорошо организованной учебной деятельности школьников с различными источниками географической информации на уроке. В хорошо оборудованном кабинете географии школьники могут удовлетворить имеющиеся у них потребности в работе с географическими картами, атласами, дидактическими материалами, приборами, инструментами, коллекциями горных пород, минералов и гербариев, компьютерными источниками знаний. Проводимые на уроках географии практикумы, изучение нового материала, «погружение» в изучаемый материал через формы групповой, парной и индивидуальной работы позволяют обеспечить развитие памяти, мышления, воображения, речи, повышению уровня коммуникативной культуры учащихся.

Другим средством формирования положительных мотивов учебной деятельности служат методы проблемного обучения. Раскрытые противоречия в проблеме помогают учащимся качественно усвоить учебный материал, да-

ют толчок к развитию креативного мышления. В большинстве случаев хорошо спроектированная проблемная ситуация вызывает у ученика желание найти решение. Иногда она решается быстро в ходе обсуждения в группе, иногда поиск решения требует участия всего коллектива класса. Но при этом участие в обсуждении принимают все учащиеся класса, не зависимо от уровня знаний и потребностей. Возникает один мотив – решить проблему, а это самый эффективный мотив, побуждающий каждого к познанию. Например, мотивацией к изучению рек Северной Америки может стать обращение к топонимике рек. Внимание учащихся акцентируется на названиях рек: индейских (Юкон, Миссисипи, Огайо), английских (Маккензи), испанских (Рио-Колорадо, Рио-Гранде). Школьникам предлагается объяснить происхождение этих названий.

Проблемное обучение – один из обязательных признаков современного урока, это способ развития креативного мышления учащихся. По мнению большинства психологов, интеллектуальное развитие осуществляется только в условиях преодоления препятствий, интеллектуальных трудностей. Эти затруднения заключаются в том, что ученик не может выполнить задание известными ему способами и должен отыскать новый способ решения учебной задачи. Проблемные задания и ситуации, предъявляемые учителем, вызывают большой интерес у каждого ученика и служат мотивацией познавательной деятельности школьников. Таким образом, мотивация учебной деятельности обеспечивает понимание ценности географических знаний, ведет к сознательному отношению в их усвоении, вызывает эмоциональный подъем, продуктивно развивает навыки учебно-познавательной деятельности учащихся.

MOTIVATION OF EDUCATIONAL ACTIVITY FOR IMPROVING THE QUALITY OF GEOGRAPHICAL EDUCATION

S.N. Gartvikh
Secondary school № 128, Barnaul, E-mail: schmat1@yandex.ru

Motivation of educational activity provides the understanding of value of geographical knowledge, leads to a conscious attitude to its acquisition, causes the emotional lift, and develops the skills of educational and cognitive activity of students.

Keywords: motivation of educational activity, geographical education, educational and cognitive activity of students.

УДК 908+379.852

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ

Е.А. Дзагоева
Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, г. Бийск, E-mail: dzag55@mail.ru

Продемонстрирован опыт организации геологических экскурсий со школьниками в Горном Алтае. Выделены объекты для полевых наблюдений, содержание объяснений, виды учебной деятельности и формы контроля. Показана эффективность усвоения теории и уровень приобретенных навыков учащимися на примере отчетов.

Ключевые слова: геологический туризм, дополнительное образование школьников, Алтайский регион.

Туристические поездки позволяют наблюдать и изучать природные объекты в их естественных проявлениях и сочетать при этом отдых с познавательной деятельностью. Описывая объект в конкретном месте, раскрывая условия его образования и значение, мы окрашиваем его своими впечатлениями, образами, тем самым придавая ему определенную ценность. Неприметный и ничем не выразительный, на первый взгляд, объект становится значимым для нас и сохраняет в памяти след на долгое время благодаря полученным впечатлениям. Туризм, посвященный изучению своей природы, становится частью патриотического воспитания школьников.

В работе показана возможность проведения геологических экскурсий и результат ознакомления учащихся с геологическими объектами на примере Северного Алтая в пределах наиболее посещаемых туристами территорий или вблизи них. Интерес к геологическим объектам в программах туров постепенно возрастает, поэтому полученные результаты могут использоваться в практике организации познавательных тематических экскурсий.

Экскурсии проводились со школьниками в рамках краевой профильной смены «Алтайская шкатулка», которая организуется краевым государственным бюджетным образовательным учреждением «Алтайский краевой центр детско-юношеского туризма и краеведения». Геологическая смена организуется не первый год. В 2014 г. она проводилась в четвертый раз, в период с 13 по 22 августа. Место размещения – КДООЛ «Селена» Алтайского района Алтайского края (с. Ая; левый берег р. Катунь).

В смене участвовало более 80 учащихся из Бийского, Косихинского, Крутихинского (с. Заковряшино), Рубцовского, Табунского, Шипуновского районов, городов Барнаула и Заринска. Возрастной состав участников – с третьего по одиннадцатый класс; несколько человек выезжали на смену в третий и в четвертый раз, но большая часть школьников впервые оказались среди участников.

Высокая обновляемость состава объясняется не только наличием или отсутствием интереса учащихся к смене, но и другими причинами. Так учащиеся старших классов, закончившие школу и старше 18 лет, не допускаются к нахождению в детском оздоровительном лагере; некоторые участники выезжали в экспедиции в другие регионы страны; в некоторых школах коллективный выезд учащихся на смену оказался невозможным по организационным причинам и т.д.

Учитывая разный опыт детей в геологических экскурсиях, при проведении занятий часть материала приходится повторять для ребят, прибывших впер-

вые. Учащиеся, уже побывавшие на смене, легче выполняют задания, определяют минералы, иногда обращаются к записям прошлых лет, в основном, это девочки. Они оказывают помощь новичкам.

Что касается географии районов, из которых прибыли участники смены, то большая доля команд (шесть из восьми) приезжают на смену неоднократно, что свидетельствует о преемственности и устойчивости интереса к геологии в школах данных районов, в том числе у руководителей команд.

Цели, формы и виды деятельности учащихся, а также организация контроля сохранялись в общих чертах на протяжении всего времени проведения геологических смен с постепенным усложнением заданий и разнообразием форм контроля. Так в 2014 г. помимо сбора и оформления коллекции образцов минералов и горных пород учащиеся составляли карту фактического материала и легенду к ней, знакомились с различиями в обозначении на карте осадочных, вулканических пород и интрузивных пород. В 2013 г. составление карты фактического материала преследовало цели элементарного овладения навыками картографической работы. Необходимо было показать элементы залегания пород и их возраст, отметить положение месторождений полезных ископаемых [1].

Маршруты, включенные в смену, позволили учащимся познакомиться с разнообразными минералами и горными породами, формами их залегания и условиями образования. На Чаустинском проявлении кианита [2] учащиеся собрали образцы амфиболитов, кристаллических сланцев, познакомились с минералами (кварцем, гранатом и кианитом), увидели актинолит и биотит. В двух образцах был обнаружен силлиманит. Были зарисованы грани кристаллов граната пентагондодекаэдрического облика. В объяснении была подчеркнута роль надвига в метаморфизме и перекристаллизации осадочных пород в высоко метаморфизованные сланцы и амфиболиты. Были названы свойства гранатов, благодаря которым они оказываются более устойчивыми к разрушению и хорошо выделяются на фоне других минералов. Были описаны свойства кианита или дистена, которые объясняют причины двойного названия минерала (кианит – синий, дистен – различная твердость по разным направлениям кристаллов). Учащиеся научились выделять и находить различные по свойствам минералы на фоне разнообразных пород.

На примере Большой Тавдинской пещеры учащиеся имели возможность пройти по галереям и залам многоэтажной пещеры. На первом этаже (7-8 м над урезом воды) расположен Тавдинский грот. Основной вход в пещеру находится на втором этаже (20-22 м). Дно пещеры повышается и переходит со второго этажа на третий. Пещера проходная, выход из нее лежит на высоте 90 м над уровнем воды в Катуни – это четвертый этаж. На высоте 120 м находятся почти полностью разрушенные остатки пятого этажа в виде арки «Ноздри дракона». Новый этаж формируется на уровне воды в Катуни, где отмечены гроты с выходами подземных вод. В объяснении подчеркивалось значение горизонтального переноса грунтовых вод на уровне базиса эрозии с образованием галерей. Учащиеся сами правильно предположили, каким путем могут образоваться несколько этажей в пещере, и как меняется их возраст в зависимости от высоты: чем выше, тем древнее.

В окрестностях озера Ая учащиеся наблюдали выходы серых углистых известняков с изредка встречающимися кальцитовыми жилами. На восточном берегу озеру, круто обрываясь к озеру, располагается интрузивный Рыбалкинский массив сиенитов, которые первоначально были названы учащимися гранитами. В объяснении были отмечены особенности состава сиенитов, их сходство и отличия от гранитов.

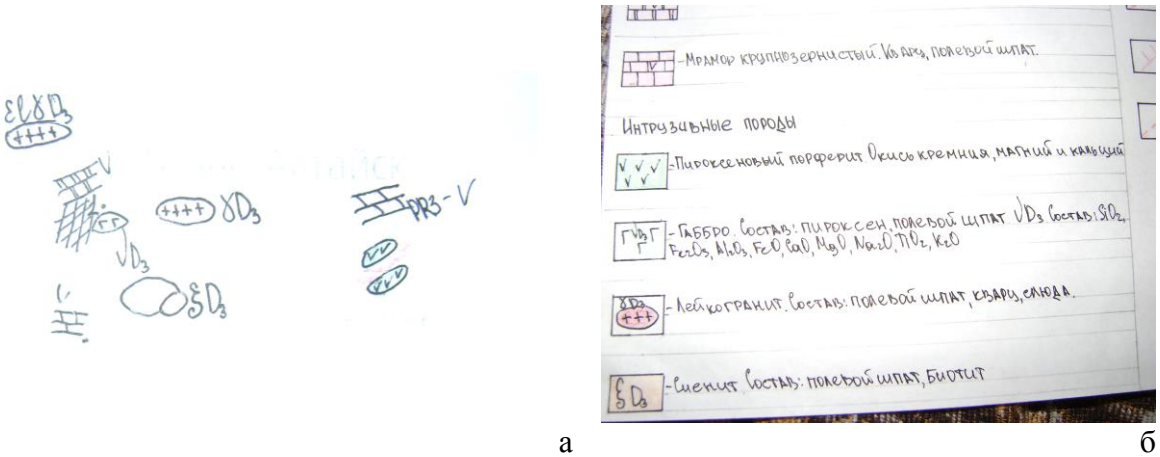
В 1 км к западу от с. Верх-Ая расположен массив лейкократовых гранитов. Массив слагает гору Змеиная, отличается выходом большого количества скальных пород с подушкообразными формами выветривания вблизи вершинной части. Граниты имеют необычно крупные для лейкократовых разностей структуры: средне- и крупнозернистые. Очень высокая степень разрушения пород процессами выветривания позволяет оценить значение этого процесса в природе, но затрудняет представление об их первоначальном облике и минеральном составе. Несмотря на выветрелость можно было заметить низкое содержание биотита, характерное для лейкогранитов.

В 1,5 км на юго-запад от с. Ая находится Айское месторождение волластонита [3]. В поисках месторождения и минералов, его слагающих, активно участвовали учащиеся. Руководствуясь сделанными указаниями, они нашли выходы габбро, скарнов гранат-волластонитового состава и мраморов. В объяснении была отмечена роль интрузии габбро в образовании скарнов, прослежены эндоконтактовые изменения в интрузии габбро и экзоконтактовые изменения в известняках.

На участке дороги Горно-Алтайск – Кызыл-Озек учащиеся наблюдали тектоническое нарушение, к которому приурочены дайковые образования. Дайки имеют северо-восточное простирание, азимут падения – около 110-120º, угол падения – около 50º, мощность даек – 3-5 м, видимая протяженность – 20 м. По составу они выполнены основными породами – долеритами. Вмещающие породы представлены светлыми кварцитами, ожелезненными и углистыми известняками черного цвета тонкозернистыми с тонкими белыми прожилками кальцита. В задание по изучению объекта входила зарисовка двух параллельных друг другу даек, сбор образцов пород, знакомство с понятиями: «дайка», «субвулканическое тело», «долериты».

Помимо полевых выездов проводилась камеральная обработка и учебные занятия с использованием необходимого оборудования и эталонных образцов по темам: «Физические свойства минералов», «Шкала Мооса», «Работа с бинокуляром», «Гранулометрический анализ». Темы занятий текущего и прошлого года полностью отличались. С ознакомительной целью были проведены экскурсия в Музей камня (с. Майма) и на камнерезный завод (с. Ая).

Уровень усвоения материала учащимися можно проследить по материалам, представленным к отчету (рис. 1 и 2).



а б

Рис. 1. Фактический материал команды Рубцовского района:
а – фрагмент карты; б – и легенда к ней

Рис. 2. Коллекция минералов и горных пород, собранная командой из г. Заринска

На фрагменте карты, подготовленного командой из Рубцовского района (рис. 1а) видно, что учащиеся используют для обозначения состава горных пород графические знаки.

Для состава интрузивных пород – буквы греческого алфавита, для обозначения возраста пород – буквы латинского алфавита. Положение объектов нанесено согласно топооснове, однако их не видно на фотографии, как и выполненные карандашом тектонические нарушения. Из фрагмента легенды к карте (рис. 1б) видно, что учащиеся разделили породы на группы: осадочные и интрузивные (как и требуется).

Интрузивные образования описаны в последовательности (сверху вниз): от основных пород к кислым и щелочным, что тоже верно. Однако были допущены некоторые ошибки и неточности: в названии «порфирит», в минеральном составе мрамора, и в том, что указан химический состав пород, что не пишется в легенде

Карта дополнялась коллекцией собранных образцов минералов и горных пород. Так, например, коллекция, собранная и оформленная командой г. Заринска (рис. 2), была передана в местный краеведческий музей.

Команды защищали подготовленные к отчету материалы перед членами жюри, в состав которого вошли руководители практики и по одному члену из каждой команды. Жюри оценивало содержание и правильность оформления коллекций и карт, знание фактического материала, например, умение показать место взятия образца на карте, продемонстрировать его в коллекции, описать его признаки, отметить происхождение.

Помимо названных форм контроля был проведена конференция и конкурс команд. На конференции были заслушаны доклады по индивидуальным темам, которые носили не репродуктивный, а обобщающий характер, охватывали содержание всей практики, что требовало теоретического синтеза и анализа. Например, тема «Полевые шпаты в горных породах района практики» предполагала: выбор горных пород, изученных в ходе смены, в состав которых входят полевые шпаты – это сиениты, лейкократовые граниты, габбро, долериты (1); описание семейства полевых шпатов (2); выбор минеральных видов, которые могут входить в состав перечисленных пород (3). Достаточно было выполнить хотя бы первую часть задания. Для конкурса команд были подготовлены карточки с одинаковыми заданиями, которые выполняла вся команда.

Таким образом, на всех этапах смены была организована разнообразная и активная работа учащихся, эффективность которой проявилась в успешной сдаче форм контроля. Можно также сделать вывод, что геологические экскурсии интересны и полезны учащимся в плане развития их познавательных интересов и наблюдательности. Они удачно сочетают отдых с изучением новых объектов. Разнообразие доступных для

наблюдения геологических объектов в Горном Алтае позволяет широко использовать их в учебном и массовом туризме.

Список литературы

1. Дзагоева Е.А. Геологическое образование школьников в рамках краевой программы // Изв. Алт. отделения РГО. Вып. – Барнаул, 2013. – 198 с. – С. 68-71.

2. Коржнев В.Н. По туристическим маршрутам от Бийска до Северо-Чуйского хребта: полевые практики студентов-географов. – Бийск, 2013. – 258 с.

3. Гусев А.И. Минерагения и полезные ископаемые Алтайского края. – Бийск, 2011. – 365 с.

GEOLOGICAL TOURISM AT ADDITIONAL EDUCATION STUDENTS

C.A. Dzagoeva

Altai state academia education. V.M. Shukshin, Biysk, E-mail: dzag55@mail.ru

Demonstrated experience in organizing geological excursions with students in the Altai Mountains. Select an object to field observations, the content of explanations, learning activities and forms of control. The efficiency of assimilation theory and the level of skills acquired by students in the sample report.

Key words: geological tourism, further education students, Altai region.

УДК 372.891

ВНЕАУДИТОРНАЯ ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В МБОУ «ГИМНАЗИЯ № 11» ГОРОДА БИЙСКА

Н.С. Карева
МБОУ «Гимназия № 11», г. Бийск, E-mail: rodinka_nsk@mail.ru

Компетентностный подход позволяет формировать такие общепредметные компетенции, как ценностно-смысловая, общекультурная, учебно-познавательная, информационная, коммуникативная, социально-трудовая и личностного самосовершенствования.

Ключевые слова: экологическое образование, компетентностный подход, внеаудиторная работа.

Внеаудиторная работа эколого-краеведческой направленности предоставляет много возможностей для познавательной деятельности учащихся, их экологического воспитания, творческого развития. Содержание внеаудиторной работы не ограничивается рамками рабочей программы и во многом оно определяется познавательными интересами школьников. Внеаудиторная работа должна быть разнообразной, разносторонней и не дублировать учебную деятельность. В условиях модернизации современного образования остро встает задача усиления практической направленности экологического образования. Одним из способов решения данной задачи являются разнообразие направлений внеаудиторной работы.

Учебно-исследовательская работа учащихся

Исследовательская работа основывается на методе проектов. Она развивает не только логическое мышление, но и образные представления о взаимосвязях общества и природы. Тематика исследовательских работ разнообразна и по возможности связана с интересами учащихся гуманитарной или технической направленности. Учащиеся химико-биологического профиля изучают морфологические и физиологические особенности живых организмов. Ученики социально-экономического и физико-математического профиля занимаются проектом по организации раздельного сбора отходов в г. Бийске как фактора устойчивого развития территории на примере ТСЖ «Коммунарский». В ходе реализации проекта стало наглядно видно его социально-экономическую целесообразность и экологическую значимость не только для города, но и региона в целом. Для среднего звена школьников представляет интерес работа по рациональному природопользованию в быту, в ходе которой учащиеся на собственном опыте видят, что экономно расходовать природные ресурсы возможно каждому человеку. Все работы были достойно оценены на конкурсах и конференциях различного уровня от школьного до международного.

Экологические акции

На протяжении последних лет учащиеся гимназии принимают активное участие в экологических акциях различного масштаба: городская экологическая акция «Родной реке – чистые берега»; всероссийская акция «Чистый берег»; международный субботник «Сделаем». Местами проведения экологических акций становятся берега реки Бии и городские парки. Кроме того,

особый интерес вызывает бессрочная акция по сбору отработанных батареек. Совместно с инициативной группой «Мусора.Больше.Нет» в гимназии установлен контейнер для использованных батареек и элементов питания. Очень важно с детского возраста прививать в людях ответственное отношение к природе, своему здоровью, последствиях нерационального природопользования. Поэтому параллельно со сбором опасных для окружающей среды отработанных батареек разрабатывается серия экоуроков по тематике раздельного сбора отходов, которые будут проведены в ближайшее время.

Внеклассные воспитательные мероприятия

Традиционно в гимназии, в рамках работы кафедры естественно-научных дисциплин, проводится много внеклассных мероприятий, посвященных разным тематическим датам. Например, КВН, посвященный Дню Земли (22 апреля); «Своя игра» в рамках международной акции «Час Земли»; конкурсы скворечников, созданные накануне Дня птиц и многие другие мероприятия. Также школьники оказывают помощь городскому приюту для животных.

Экскурсии

Одним из важных направлений по формированию экологической культуры школьников являются экскурсии. Особый интерес вызвал проект «Экологический трамвай в г. Бийске». Его суть предполагает с помощью экскурсии на трамвае изучение природы и хозяйства города, сущности охраны природных ландшафтов, анализ последствий антропогенного вмешательства в природную среду, выявление географических особенностей местности. Проект был разработан и реализован совместными усилиями отдела маркетинга МУП «Трамвайное управление», активистами инициативной группы «Мусора. Больше. Нет» и учителями гимназии. В ходе реализации проекта проводилась агитация просветительного и экологического характера, экоэкскурсии для школьников. Все, что изучается, становится для ученика личностно значимым, повышается его интерес и уровень знаний. Поэтому привлекая школьников к таким экскурсиям, прежде всего, необходимо базироваться на их интересах, для этого все экскурсии подразумевают индивидуальный маршрут и тему.

Школьники в ходе экскурсии проезжают основные крупные предприятия-загрязнители окружающей среды Бийска, измененные деятельностью человека природные ландшафты. Узнают о прошлом и настоящем хозяйственной деятельности в Бийске, его экологических проблемах, которые влечёт развитие промышленности и, конечно же, о реальных и возможных путях решения проблем. Особенно интересны для школьников предприятия промышленной зоны. Например, ТЭЦ, увидев своими глазами огромные горы угля, которые будут сожжены в будущем, высоко возвышающиеся трубы с валящим серым дымом, кажутся детям фантастическим ландшафтом умирающей планеты.

Формирование экологического сознания – одна из важнейших задач в становлении личности нового столетия. Сложно изменить образ мыслей взрослого человека из-за пережитков парадигм прошлого, типа: «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее – наша задача» [1]. Начинать изменения в сознании нужно именно с подрастающего поколения. Так после экскурсии школьники с большим энтузиазмом приняли участие в краевой экологической акции по сбору макулатуры «Зеленая пятница». Увеличилось число желающих заниматься в школьном научном обществе «ЭкоЛогика». Также экскурсии повышают мотивацию к изучению школьных предметов «География» и «Экология» [2].

Наверное, сейчас наступило именно такое время, описанное Н.К. Рерихом: «Когда человечество поймет, что есть

пространство, насыщенное следствиями человеческих деяний, можно будет лечить планету…» [цит. по 3]. Нужно просто помочь будущим взрослым, будущим специалистам увидеть, осознать, решиться действовать, меняя тем самым себя, своё сознание, общество, окружающий мир в сторону созидания.

Компетентностный подход позволяет формировать такие общепредметные компетенции, как ценностно-смысловая, общекультурная, учебно-познавательная, информационная, коммуникативная, социально-трудовая и личностного самосовершенствования. Поэтому на сегодняшний день одним из наиболее перспективных и целесообразных путей преодоления кризисных явлений в образовании является именно компетентностный подход, который принят в качестве основы российской образовательной политики.

Список литературы

1. Мичурин И.В. Итоги шестидесятилетних работ. – М., 1949. – 672 с.

2. Болотова О.А., Карева Н.С., Панков Д.М. Проект «Экологический трамвай в г. Бийске» и его значение в экологическом воспитании школьников // Алтай: экология и природопользование: материалы XIII российско-монгольской науч. конф. молодых ученых и студентов (Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина). – Бийск, 2014. – 207 с.

3. Литвинова Л.С., Жиренко О.Е. Нравственно-экологическое воспитание школьников: основные аспекты. 5-11 классы. – Барнаул, 2007. – 208 с.

EXTRACURRICULAR EDUCATION IN BIYSK «GYMNASIUM № 11» BASED ON ECOREGIONAL STUDIES

N.S. Kareva

The municipal educational institution «Gymnasium № 11», Biysk, E-mail: rodinka_nsk@mail.ru

The competence-based approach enables the students to form such key competences as value-semantic, cultural, educational, informational, communicative, social-practical ones including personal self-improvement.

Keywords: environmental education, competence-based approach, extracurricular activities.

Раздел 3 ГЕОЛОГИЯ

УДК 551.3

ПРИРОДНАЯ СИТУАЦИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В 2014 ГОДУ В ОКРЕСТНОСТЯХ КУРОРТА АРШАН (ВОСТОЧНЫЕ САЯНЫ)

Р.Ц. Будаев[1], В.Л. Коломиец[2]
[1]*Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ*
[2]*Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ, E-mail: kolom@gin.bscnet.ru*

Изучена природная ситуация в окрестностях поселка Аршан (Тункинский район, Республика Бурятия), который является бальнеологическим и горно-климатическим курортом. В июне 2014 г. произошел сход трех селевых потоков. В ходе обследования территории выявлены факторы формирования опасных экзогенных процессов.

Ключевые слова: бальнеологический и горно-климатический курорт Аршан, природная ситуация, опасные экзогенные процессы**.**

С 27 на 28 июня 2014 г. поселок Аршан (бальнеологический и горно-климатический курорт, население – 2,5 тыс. человек) Тункинского района Республики Бурятия подвергся удару природной стихии – произошел сход трех селевых потоков по падям Медведка, Первая и Вторая Шихтолайки, а также пади Артемьева (рис. 1). Кроме того, по р. Кынгарга прошел большой паводок.

1. Зона формирования селей. Активизация селей, по данным разновременных космических снимков, произошла на южном склоне хребта Тункинские Гольцы (горная страна – Восточные Саяны), от бассейна р. Бугатай (на западе) и до р. Харимта (на востоке). Горный массив на левобережье р. Кынгарга, возвышающийся над п. Аршан, имеет высоту свыше 2500 м, вершинная поверхность которой преобразована нивальными карами и ледовыми каровыми долинами длиной до 2-3 км. Южный склон горного массива короткий и крутой, моделированный субширотным рифтогенным сбросом (глубинным разломом) с амплитудой вертикальных движений более 1,5-2 км. Склоны хребта покрыты древесно-кустарниковой растительностью до высоты 1800-1900 м. Выше расположена гольцовая зона с низкорослыми кустарниками, травянистой растительностью, мхами и лишайниками.

В западной части расположены два крупных нивальных кара, один из которых является истоком ручья Медведка, по его долине прошел сель. Восточнее ручьи Первая и Вторая Шихтолайки берут начало в ледниковых каровых долинах длиной до 2 км. Их висячие устья которых имеют абсолютные высоты 1800-1850 м. Коренные ригели в устьях каровых долин отсутствуют, что свидетельствует о выдвижении каровых ледников в Тункинскую впадину во время позднеоплейстоценового оледенения. Днища и крутые склоны каровых долин покрыты многометровой толщей ледниковых и коллювиальных отложений. Приустьевые части долин сложены

рыхлым материалом донных морен и коллювием.

Склоны падей и тектонических «фасетов» перекрыты мощным плащом делювиально-коллювиальных отложений. Крутизна склонов достигает 30-35º, т.е. соответствует предельному углу естественного откоса для рыхлых отложений. Склоны падей, незатронутые селем, задернованы. Нижние части склонов, охваченные селевым процессом, оголены, почвенно-растительный слой содран.

В верховье пади Первая Шихтолайка и расположенной западнее безымянной пади обнаружены участки «срыва» склонового материала, давшие начало селевому процессу (рис. 2). Обвальные амфитеатры представляют собой свежие стенки отрыва склонового материала глубиной до 3-4 м и 7-9 м в поперечнике. Вниз по пади наблюдается постепенное расширение полосы селевого потока, при этом рыхлый склоновый материал, почвенно-растительный слой и древесно-кустарниковая растительность вовлекались в грязекаменный поток, увеличивая его мощность, скорость и разрушительную способность.

В пади Вторая Шихтолайка ситуация несколько иная. На момент обследования района было установлено, что сель «зародился» из глубокого ущелья, сформированного под висячим устьем каровой долины (рис. 3).

В плане он имеет форму амфитеатра, открытого к югу, вниз по течению ручья. Глубина ущелья – до 50 м, ширина – до 100 м, тальвег ручья довольно крутой. Стенки ущелья свежие, лишенные растительного покрова, крутизна стенок достигает 60-70°. Наблюдается постоянное обваливание обломочного материала по крутым стенкам ущелья. Это сопровождающееся шумом и грохотом, интенсивность которого зависит от объема рухнувшего материала.

2. Зона транзита и разгрузки селей охватывает высотный интервал от 1800-1850 до 800-930 м, в зависимости от мощности потока. Так одиночный сель, прошедший по пади Медведка, остановился на абсолютной высоте 900-930 м. Жилые строения на окраине поселка Аршан по ул. Габанова подверглись относительно слабому воздействию селя. Мощность водопесчаного потока не превысила 1 м. Образовались промоины и произошло отложение мелковалунно-галечно-песчаного материала в зоне прохождения селя. Значительно большие разрушения произвели сели, сформировавшиеся в падях Первая и Вторая Шихтолайки. Слившись в один мощный грязекаменный поток, они дошли до жилого поселка «Микрорайон», спустившись до абсолютной высоты 830-840 м. Так на северной стороне трехэтажного здания пансионата «Саган Дали» селевой поток имел мощность 4 м и достиг уровня второго этажа (рис. 4).

Исследование ручья Вторая Шихтолайка показало, что в 1,3 км от начала формирования селя (висячее устье каровой долины) поперечный профиль долины террасированный. У правого борта сохранилась террасовидная задернованная площадка шириной до 4-6 м на высоте 5-6 м выше русла ручья. Таким образом, на абсолютной высоте 1300 м площадь «живого сечения» селя не превышала 50-90 м^2.

В 1 км ниже по течению ручья на абсолютной высоте 1050 м (выше места слияния селей) ширина селевого потока колебалась от 20 до 40 м, глубина – 8-9 м, т.е. площадь «живого сечения» селя составляла 160–360 м^2. Если учесть, что при этом формировались «береговые валы», оконтуривающие с двух сторон активную часть селя и имеющие высоту до 4-5 м и ширину – до 10-15 м, то площадь «живого сечения» селя могла достигать 320-630 м^2. В зоне разгрузки и остановки селя (абсолютная высота 800 м) ширина селевого «языка» достигала 350-400 м, мощность селевого материала – 1,5-2,0 м, площадь «живого сечения» селя была равна 525-800 м^2 (рис. 5).

По словам очевидцев схода селевых потоков, это событие продолжалось около трех часов, т.е. это не был одномоментный природный катаклизм. Под-

твержденией этого могут служить следующие факты. Начиная с абсолютной высоты 1050 м, селевый поток проходил в эрозионном «лотке» глубиной до 6-7 м, окаймленным «береговыми валами» высотой до 4-5 м и шириной – до 10-15 м.

Более легкая песчано-водная фракция изливалась из «лотка» и стекала параллельно селю, формируя эрозионные ложбины. За «береговыми валами» отмечаются ложбины стока вод глубиной 3-6 м, шириной – до 10-20 м и длиной – 60-150 м, выклинивающиеся по простиранию и наращивающие друг друга по длине селевого потока.

Что касается р. Кынгарга, то она не является селеопасной. Причиной этому служит наличие достаточного по площади водосборного бассейна в верхнем ее течении, меньшая крутизна склонов, их практически полная задернованность и залесенность. Здесь в первую очередь возможны кратковременные повышения уровня ее вод при активном снеготаянии и грозовых осадках, переходящие в паводковое состояние. В этом случае возможны подмывы коренных берегов, обвалы и поступление обломочного вещества и древесно-кустарниковой растительности в русло водотока (подобное явление имело место в левом борту долины ниже первого водопада). Тем не менее, даже в случае развития подобного сценария данные процессы не вызовут образование селевых потоков в связи с выположенностью продольного профиля водотока в среднем и нижнем течении р. Кынгарга.

В устьевой части долины р. Кынгарга наблюдалось накопление только тонкообломочного субстрата, состоящего главным образом из песков различной крупности мощностью в 0,5-0,7 м.

Это свидетельствует о значительном уменьшении скорости потока, так как размер транспортируемого вещества в толще водного потока прямо пропорционален его скорости. Преградой, перехватившей этот ослабленный поток, явилась насыпь автодороги Аршан – Тагархай, ниже которой паводковые наносы отсутствуют.

Следовательно, вышеизложенное свидетельствует о том, что исследованный район у подножья Тункинских гольцов селеоопасен. При строительстве поселка Аршан не была учтена в полной мере геолого-геоморфологическая ситуация, хотя следов былых сходов селей более, чем предостаточно (рис. 6).

Таким образом, благоприятными факторами формирования селевых потоков, сошедших 28 июня 2014 г., являются:

– большой перепад высот и крутизна склонов (30-35 и более градусов) горного массива Тункинских гольцов, у подножья которого расположен поселок Аршан, следовательно, большими углами падения отличаются тальвеги ручьев и распадков, расчленяющих горный массив;

– короткий подгорный шлейф, который не позволил «сбросить» энергию селевого потока;

– большая мощность рыхлых отложений разного генезиса на склонах и в верховьях падей, являющихся потенциальным материалом для формирования селей; в частности, мощность донной морены, находящейся в истоке руч. Вторая Шихтолайка, в висячем устье каровой долины составляет более 50 м;

– обильные многодневные атмосферные осадки и снеготаяние в гольцовой зоне, вызвавшие переувлажнение рыхлых осадков на верхних уровнях гор;

– наличие мерзлых слоев горных пород, способствовавших быстрому скольжению вниз по склону оттаявшего деятельного слоя.

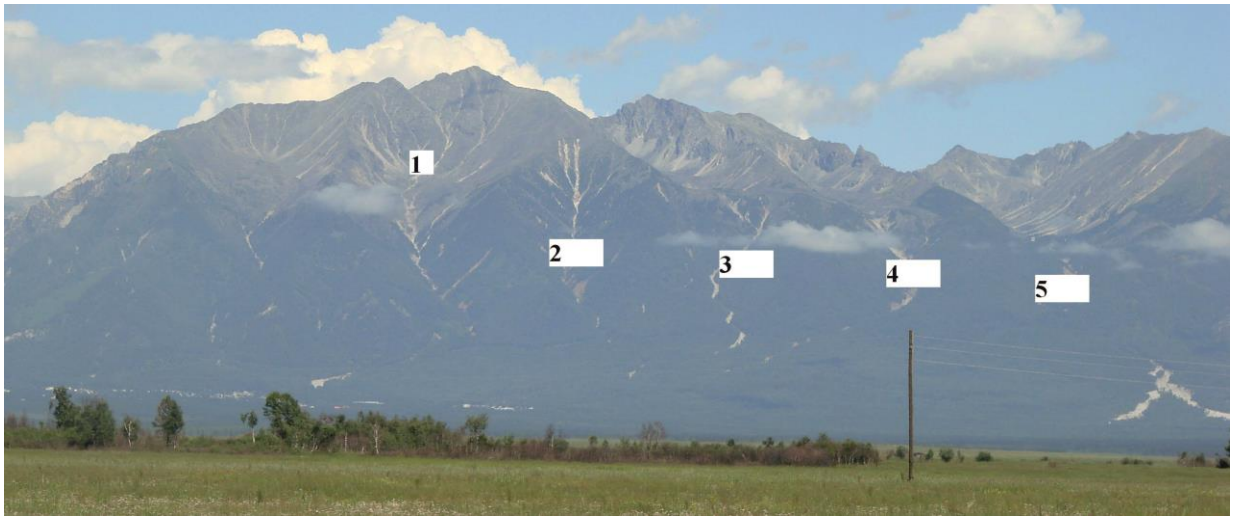


Рис. 1. Горный массив Тункинских Гольцов севернее п. Аршан, подвергшийся прохождению селевых паводков, пади:
1 – Медведка, 2 – Первая Шихтолайка, 3 – безымянный ручей, 4 – Вторая Шихтолайка, 5 – Артемьева

Рис 2. Верховья пади Первая Шихтолайка

Рис. 3. Зона обвала в устьевой висячей ступени пади Вторая Шихтолайка

Рис. 4. Повреждения здания пансионата «Саган-Дали»

Рис. 5. Основной селевой поток в нижнем окончании

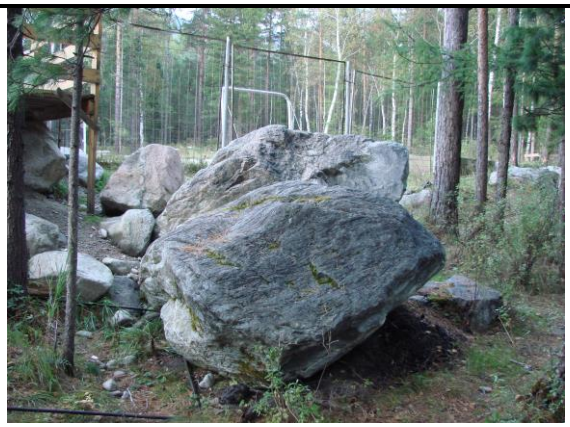


Рис. 6. Крупноглыбовый каменный материал на территории пансионата «Саган-Дали»

NATURAL SITUATION FOR OCCURRENCE OF HAZARDOUS EXOGENIC PROCESSES AT RESORT ARSHAN (EASTERN SAYAN) IN 2014

R.Ts. Budaev[1], V.L. Kolomiets[2]
[1]*Geological Institute of SB RAS, Ulan-Ude*
[2]*Buryat State University, Ulan-Ude, E-mail: kolom@gin.bscnet.ru*

The natural situation at Arshan village (Tunkinsky region, Republic of Buryatia), which is a balneological and alpine resort, is studied. In June 2014, three mudslides took place here. The survey of the territory revealed the factors responsible for the formation of dangerous exogenic processes.

Keywords: balneological and alpine resort Arshan, natural situation, dangerous exogenic processes.

УДК 551.2

СПЕЛЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ТУЛАТИНСКО-СЕНТЕЛЕКСКОГО КАРСТОВОГО УЧАСТКА

В.К. Вистингаузен
Алтайское краевое отделение РГО, E-mail: wistingauzen@mail.ru

Проведены исследования Тулатинско-Сентелекского карстового участка (Чарышский район) Обследованы пещеры (Шангина, Тулатинская), а также гроты и карстовый колодец на правом борту р. Солоновка (правый приток р. Сентелек). Комплекс объектов Чарышского района позволяет организовывать познавательные и учебные экскурсии.

Ключевые слова: карст, Средне-Чарышский карстовый участок, пещера Шангина, Тулатинская пещера.

Тулатинско-Сентелекский карстовый участок входит в Средне-Чарышский карстовый район [1-2] и располагается на левобережье р. Чарыш, в бассейнах его притоков (Тулата, Чала, Теплая, Сентелек и Малая Татарка). На юге участка, в междуречье Тулаты и Сентелека, возвышается гранитный интрузивный массив с высшей точкой г. Полагалова (1676,5 м). Небольшие выходы гранитов имеются также к востоку и к северу от главного интрузивного массива. Севернее его вершины снижаются до 750-1000 м, несколькими грядами уходя к долине Чарыша. В южной части участка перепады высот достигают 600-900 м; к северу снижаются до 300-500 м.

Гранитный массив покрыт пихтово-лиственнично-кедровой тайгой, к северу и востоку переходящей в березово-пихтово-лиственничные леса в сочетании с горно-степной и горно-луговой растительностью. Имеются и типично степные участки.

Территория участка сложена преимущественно осадочными отложениями, в первую очередь ордовикскими и силурийскими. Имеются также небольшие пятна девонских пород. Силурийские отложения кольцом опоясывают южный гранитный массив, распространяясь отдельными пятнами к северу и юго-востоку от него. Ранее [3] силур в бассейне Чарыша подразделялся на две свиты: чагырскую (верхний силур, лудловский ярус) и подчагырскую, или чинетинскую (нижний силур, ландоверийский и венлокский ярусы). К первой относили толщи, сложенные почти исключительно чистыми мраморизованными рифогенными известняками. Для второй указывался сложный состав (глинистые и песчанистые известняки, мергели, глинистые сланцы, песчаник, а также прослои чистых мраморизованных известняков, обычно маломощные).

Позднее [4-5] стратиграфия силура Алтая была пересмотрена в сторону большей дробности. Чагырскую свиту стали относить к верхам венлокского яруса. Выше ее располагается относимая к лудловскому ярусу куимовская свита, сложенная слоистыми известняками, частично песчанистыми. Ниже чагырской свиты залегает чесноковская свита нижнего венлока, соответствующая старой подчагырской.

Для спелеологов территориальное распространение тех или иных свит имеет существенное значение. Практически все известные к настоящему времени пещеры Чарышско-Чагырского и Белорецко-Инского участков, наиболее изученных в Средне-Чарышском районе, залегают в чистых массивных из-

вестняках, традиционно относимых к чагырской свите. В юго-восточной части Тулатинско-Сентелекского участка границы распространения отложений чагырской свиты не вполне ясны и на разных картах показаны не одинаково. П.И. Шангин, например, отмечает в устье левого притока Тулаты, р. Белой: «мрамор небесного цвета, целый хребет горы, простирающейся как вниз по Тулате, так и вверх по этой речке» [6, с. 13]. На картах здесь показаны отложения либо ордовика, либо подчагырской свиты. В северо-восточной части участка, ниже впадения р. Белой, в долинах Тулаты и ее притоков на большом протяжении встречаются обнажения известняков почти белого цвета, при тех же обозначениях геологических отложений на картах. Следует заметить, что в ордовике в настоящее время выделена орловская свита, представленная чистыми известняками.

Первое сообщение о пещерах на данной территории принадлежит П.И. Шангину, в 1796 г. обследовавшем пещеру у с. Майорка [1, 7]. В 1859 г. Г.Н. Потанин упомянул четыре известные ему пещеры на Чарыше, три из которых попадают в пределы Тулатинско-Сентелекского карстового участка [8]. Одна из них – та, которую обследовал П.И. Шангин, вторая – пещера, из которой вытекает р. Тулата (Тулатинская), третья – в подошве г. Мохнатой на стрелке Чарыша и Тулаты (табл.). Эта последняя пещера в настоящее время не известна. Отметим, что сама г. Мохнатая сложена ортоклазовым порфиром и кремнистыми сланцами.

В 1951 г. изучение пещер в бассейне Чарыша проводила К.П. Черняева во время работ 1-го Карстового отряда ЗСГУ [9]. Она обследовала ближний участок Тулатинской пещеры [10-11], а также ряд гротов и ниш в долине Тулаты и ее притоков (Вавилонский участок по ее делению) [12-13]. В долине Тулаты она отметила ряд карстовых воронок. В 1969 г. Тулатинская пещера была исследована 2-м Карстовым отрядом ЗСГЭ [14].

Какие-то поисковые спелеологические работы проводились в окрестностях Майорки, Сентелека и Покровки в начале 1970-х гг. Старожилы Майорки помнят посещение села группой спелеологов в этот период. В перечне пещер, составленном К.П. Черняевой примерно в 1975 г. выделен Сентелекский участок с пещерами Поганая (15 м) и Покровская (5 м, частично обрушена) [12].

Таблица

Пещеры Тулатинско-Сентелекского карстового участка

Название	Тип	Возраст пород	Длина, м	Глубина, м	Площадь, м^2	Объем, м$_3$
Нижнее-Тулатинская группа пещер						
У сопки Мохнатой	?	?	?	?	?	?
У с. Долинского	I (?)	Ордовик (?)	?	?	?	?
Тулатинская-2	I	Ордовик (?)	5	–	6	7
Тулатинская-3	I	Ордовик (?)	5	–	4	6
Чальская (?)	I	Ордовик (?)	4	–	?	?
Верхнее-Тулатинская группа пещер						
Тулатинская	II	Силур, чаг. св. (?)	170	–	570	680
Шангина	III	Силур, чаг. св.	около 200	около 20	более 2600	более 25000
Сентелекская группа пещер						
Поганая	?	?	15	?	?	?
Покровская	?	?	5	?	?	?
Погребальная	?	?	?	?	?	?
Верхний Балчиков грот	I	Силур (?)	11	–	35	110
Нижний Балчиков грот	I	Силур (?)	8	–	55	120
Солоновский колодей	III	Силур, чаг. св. (?)	35 (прот.)	13	8	70

Примечание: I – гроты и ниши; II – горизонтальные эрозионные обводненные; III – вскрытые комбинированные.

В этот период в бассейне Чарыша могли работать спелеологи Томского университета, но ветераны секции поездок в Майорку и Сентелек не помнят. О других спелеологических группах, которые могли работать в 1970-е гг. в бассейне Чарыша, сведений нет.

В 1990-х гг. у Сентелека работала археологическая экспедиция под руководством Петра Ивановича Шульги. Ею собрана новые сведения о пещерах, однако информация об этом тоже неполна и противоречива. Нам известно о четырех объектах.

1. Пещера с погребением. О местонахождении пещеры известно лишь то, что она находится недалеко от Сентелека. Возможно, она располагается в скалах правого берега Сентелека южнее села. В ней кем-то был обнаружен скелет, который можно было видеть в щели у самого потолка («между глыб»). К тому времени, как П.И. Шульга посетил пещеру, скелет был кем-то потревожен, и часть костей лежала уже на полу. Поэтому Петр Иванович отказался от исследования объекта. В отчет эти сведения не попали, но об этом рассказывается в фильме [15], снятом в Сентелеке в 1995 г.

2. *Грот «Урочище Балчиково-9» (или 10)* из списка археологических памятников Чарышского района, где местные жители якобы находили керамику и наконечники стрел. Местонахождение указано: «в 4,7 км к юго-западу от с. Сентелек у подножья г. Балчикова» [16-17]. Сообщается, что памятник обследован П.И. Шульгой, хотя сам он это отрицает.

3. *Грот Незамаева.* Участник Сентелекских экспедиций 1993, 1994 и 1995 гг. Алексей Незамаев по указанию П.И Шульги провел поиски пещер на левом берегу Сентелека в Балчиковом урочище. По его устному сообщению, он выявил несколько маленьких ниш и 1 грот, на привходовой площадке которого он нашел каменную плитку. На одной из сторон ее были процарапаны параллельные линии. Первоначально Незамаев определил местонахождение грота на склоне г. Воскударная Теплуха, на котором расположен Бердюжинский прииск, но дальше от русла Сентелека. В дальнейшем он засомневался и не исключал, что грот может находиться на горе Балчиковой.

4. *Карстовый колодец в долине р. Солоновки*, правого притока Сентелека. Колодец издавна посещался местной молодежью. В указанном выше фильме [15] запечатлен спуск участников археологической экспедиции в колодец по импровизированной лестнице из деталей комбайнового транспортера. В фильме говорится об использовании колодца древним населением как святилища, но доказательства этому не приводятся.

В 2009 г. было проведено обследование Тулатинской пещеры во время работ по экспертизе памятников природы [18-20]. В 2014 г. экспедиция Алтайского отделения РГО локализовала пещеру Шангина, провела мониторинг Тулатинской пещеры и обследовала два грота и карстовый колодец южнее с. Сентелек [21-22]. Была также получена информация о пещере на правом берегу р. Тулаты не доезжая 1,5 км с. Долинского (от с. Тулаты). Этим спелеологические исследования на данном участке исчерпываются.

Если не считать пещеры Шангина, изучение которой в настоящее время невозможно, так как в ее входном колодце устроен скотомогильник [21-22], крупнейшей изученной пещерой участка является Тулатинская пещера [14, 18]. Это одна из немногих пещер на Алтае, где можно наблюдать подземное речное русло (рис. 1). Вход в пещеру, где подземная река, составленная частью вод реки Тулаты вытекает из скалы, находится в 550 м вверх по течению реки от соединения долин Тулаты и Кедровки, примерно в 16 км от с. Майорка. Пещера заложена в известняках, традиционно относимых к чагырской свите, что в настоящее время требует

уточнения. Цвет известняков от темно-серого до черного, они мелкозернистые, метаморфизованные, слоистые и интенсивно рассланцованы. Выделяются три системы трещин рассланцевания: азимут падения – 280° угол падения – 74°; азимут падения – 30°, угол падения – 40°; азимут падения – 20°, угол падения – 80°. Элементы залегания первой системы трещин соответствуют залеганию слоев. Эти трещины разбивают известняки на тончайшие (от 3 см до 2 мм) острые и крепкие плитки. В целом такая картина рассланцевания не характерна для известняков чагырской свиты.

В 300 м выше входа в пещеру р. Тулата исчезает в карстовой расщелине в подножье известнякового отрога, преграждающего ей путь. Проникнуть в эту комбинацию понора и сифона сложно, т.к. вода почти полностью заполняет его. Кроме того, он забит галькой и обломками деревьев, принесенных водой. В 100 м от места исчезновения Тулаты в скале, по направлению ее предполагаемого подземного потока, на гребне отрога в 1969 г. был обследован карстовый колодец, заполненный обломками известняка. По словам местных жителей, зимой над ним можно было видеть облачко пара, что доказывает его соединение с обводненной подземной полостью. В настоящее время гребень густо зарос кустарником, и найти место колодца пока не удается.

Пещера начинается изометричным залом длиной 10 м и шириной до 6,5 м. Весь пол зала залит водой, вытекающей из сифона в северо-восточной стенке и из основного хода. Глубина воды в августе 1969 г. составляла от 0,5 до 1,5 м. В июле 2014 г. глубина воды была несколько меньше несмотря на то, что река в настоящее время подпружена бобровой плотиной. Дно грота покрыто щебенкой и илом. Свод зала ступенчатый, осложненный карманами и нишами. Стены имеют волнистый характер (эрозионные уровни).

Попытка новокузнецких спелеологов-аквалангистов пронырнуть сифон северного хода окончилась неудачей: исследователи были остановлены затопленным глыбовым завалом. В юго-восточном конце зала начинается основной ход пещеры, уходящий на юг на протяжении 80 м.

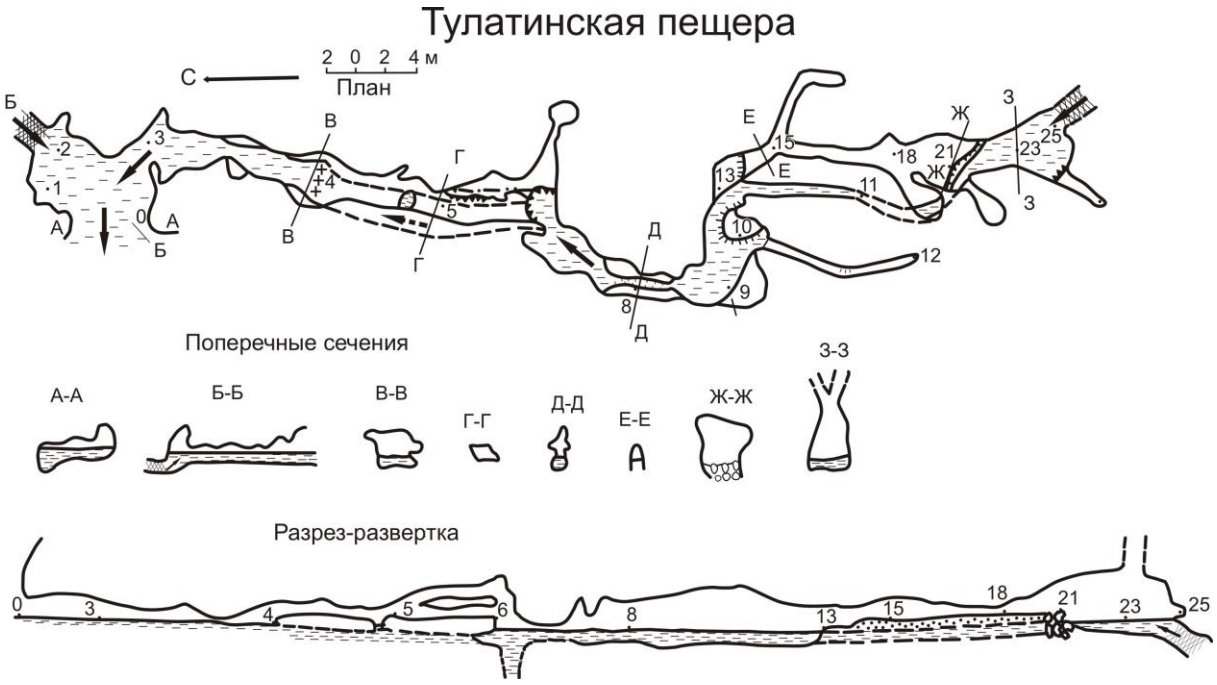


Рис. 1. Тулатинская пещера по результатам работ Карстового отряда-2. План, разрезы, 1969 г.

Он имеет вид широкой и низкой галереи линзовидного сечения. С потолка свисают тонкие острые пластины, образованные по трещинам рассланцевания. К оконечностям этих пластинок приурочены мелкие сталактиты. Многие из них аномальной формы и не имеют питательного канала. Дно галереи покрыто полуметровым слоем ила. На небольшом участке галерея имеет двух-, а в одном месте и трехэтажное строение. Нижний этаж полностью заполнен водой, второй – сухой, поднят над уровнем воды метровым уступом. Третий этаж представлен коротким ходом, идущим параллельно основному. В средней части пещеры имеется залитый водой колодец, диаметром до 2,7 м. Его северо-восточный край поднят над водой на 1 м, глубина колодца более 4 м. Пещера продолжается за колодцем в виде аркообразного в сечении хода с вертикальными стенами и сводчатым потолком. Пол илистый, ровный, с редкими глыбами известняка, залит водой на глубину от 0,3 до 1 м (август 1968 г.). Скорость течения потока 0,5 м/сек.

Далее ход расширяется в зал, образованный на пересечении двух трещин, а затем раздваивается. Новый ход идет параллельно основному, теперь сухому, и в одном из его ответвлений прослеживается поток. На полу основного хода – мощные наносы глины, образующие миниатюрные террасы. В нишах стен встречаются сухие мармиты с «пещерным жемчугом». Жемчужины грязно-белого цвета, до 1,5 см в диаметре. Другой особенностью стен и потолка пещеры – пятна известкового «молока» и «творога», образующие так называемую «шкуру леопарда». Ход выводит в конечный грот высотой до 6 м. Большая часть грота залита водой (глубина от 0,6 до 2 м в 1969 г.), которая вытекает из сифона в юго-восточной стене грота. В потолке имеются органные трубы диаметром до 1,5 м. Температура воздуха в зале была равна 1,5°. В подземной реке в 1969 г. наблюдались рыбы. В пещере обитают летучие мыши (вид не определен).

Ранее К.П. Черняева [10-11] определяла длину Тулатинской пещеры в 300 м, основываясь на расстоянии между входом и выходом потока. Однако по принятым в спелеологии правилам пещерами (или их частями) могут считаться только те подземные полости, которые непосредственно пройдены и измерены человеком. С учетом этого суммарная длина исследованной части Тулатинской пещеры составляет 170 м (при длине обводненной части 80 м), площадь пола пещеры – 570 м², объем – 680 м³. При всей скромности этих цифр Тулатинская пещера является одной из крупнейших известных пещер Чарышского района и занимает пятое место по длине среди пещер, исследованных к настоящему времени в бассейне Чарыша.

Пещера, несомненно, была издавна известна местным жителям. Сведения об истории изучения приведены выше. В XX в. в 100 м ниже выхода реки из пещеры некоторое время работала небольшая мельница, а позднее – лесопилка, а несколько выше пещеры располагался летний пионерский лагерь. До 1969 г. посетители проникали на 30-40 м вглубь пещеры, где затопленная яма в русле подземного потока препятствовала дальнейшему продвижению. В настоящее время следы посетителей (мусор) встречаются в дальней части пещеры. Пещера стала популярна после того, как фото входа в нее появилось на обложке книги «Этим гордится Алтайский край» (Барнаул, 2008). После 2009 г. у пещеры построена турбаза. Именно к Тулатинской пещере относятся многочисленные сообщения о посещаемой пещере у с. Майорка. Название «Тулатинская» большинству посетителей не известно. Сведения о пещере имеются в своде туристских ресурсов края [23], где ошибочно указано, что понор р. Тулаты находится «в нескольких километрах» от выхода реки из пещеры.

Учитывая, что вдоль 300-метрового предполагаемого участка подземного течения реки удалось продвинуться только на 80 м, размеры пещеры могут быть существенно увеличены при дальнейших исследованиях. Продолжения пещеры можно предполагать в нескольких местах. Это органная труба и сифон конечного грота, а также колодец на гребне отрога, забитый щебнем. Необходимо так же обследование нижней части долины р. Кедровки и ее водораздела с Тулатой на предмет поисков других входных отверстий. К.П. Черняева [11] также сообщает о втором участке подземного течения Тулаты, наблюдавшемся ею в 1951 г. Тогда река исчезала в развале известняковых глыб левого берега в 3,7 км выше Тулатинской пещеры по долине и появлялась на поверхность только через 2,5 км. После 1951 г. этот участок долины никем из спелеологов не обследовался.

Протяженность остальных пещер Тулатинско-Сентелекского участка, о которых есть сведения, не превышает 15 м. Это в основном ниши и гроты преимущественно корозионно-гравитационного происхождения. Только одна пещера имеет сложное строение – 13-метровый Солоновский колодец, состоящий из двух стволов, соединенных на двух уровнях. Основные сведения о пещерах приведены в таблице 1.

Список литературы

1. Вистингаузен В.К., Дубровская Р.Ф. Первые открытия алтайских пещер и начало их изучения (XVIII-XIX вв.) // VIII Гуляевские чтения. – Барнаул, 2013. – С. 299-310.

2. Вистингаузен В.К., Иванченко В.Г. Спелеологическая изученность Средне-Чарышского карстового района (к вопросу о составлении свода пещерных ресурсов Алтая) // Краеведение и туризм. Материалы региональной научно-практической конференции, посвященной 80-летию А. Д. Сергеева. – Барнаул, 2010. – С. 289-296.

3. Нехорошев В.П. Геология Алтая. – М. 1962. – 263 с.

4. Елкин Е.А., Желтоногова В.А. Древнейшие дехенеллиды (трилобиты) и стратиграфия силура Горного Алтая. – Новосибирск, 1974. – 112 с.

5. Кульков Н.П. Брахиоподы и стратиграфия силура Горного Алтая. – М., 1967. – 147 с.

6. Шангин П.И. Дневные записки г. обер-гиттенфервалтера Петра Шангина, деланные им при описании рек Ини, Чарыша, Коксуна, Катуни, Большого Хаира, Кумина и Бухтармы, со всеми впадающими в них реками // Новые ежемесячные сочинения. – 1796 г. – Ч. 118. – С. 3-16.

7. Шангин П.И. Дневник экспедиции 1796 г. // ГААК. Ф. 169. Оп. 1, Д. 749. Л. 259, 259 оборот, 260.

8. Потанин Г.Н. Полгода на Алтае // Русское слово. – 1859. – Сб. 9. – С. 61-134.

9. Черняева К.П. и др. Карстовые явления в бассейнах среднего течения рек Чарыша и Ануя. Новосибирск, 1954 (рукопись) // Фонды ЗСГУ, Новокузнецк.

10. Черняева К.П. Пещеры Северо-Западного Алтая // Ученые записки Томского ГПИ. – 1961. –Т. 19. – В. 1 (естественные науки). – С. 162-174.

11. Черняева К.П. О некоторых особенностях гидрографии карстовых районов северо-западного Алтая // Уч. записки Томского ГПИ. – 1961. – Т. 20. – В. 1. – С. 31-42.

12. Каталог пещер и простых гротов. Пещеры Алтае-Саянской горной области / Р.А. Цыкин, Ж.Л. Цыкина, К.П. Черняева // ВИНИТИ. – 1979 (деп). – № 1875-79. – С. 144-160.

13. Черняева К.П. Пещеры в районе рек Чарыша и Ануя (рукописная карта, 1 лист кальки) // Личный архив В.К. Вистингаузена.

14. Губарь А.К., Шарихина Г.П., Вистингаузен В.К. Отчет Карстового отряда ЗСГЭ по работам 1969-1970 гг. по изучению пещер на территории деятельности ЗСГУ. Пос. Елань, 1971 (рукопись) // Фонды ЗСГУ, Новокузнецк.

15. Создание археологического заповедника в долине реки Сентелек. Фильм на цифровом носителе DVD. НПЦ «Наследие», 1995, Ч. 1 / Оператор и режиссер А. Боровцов. Автор текста и научный консультант П. Шульга // Архив Историко-краеведческого музея АлтГПА.

16. Археологические памятники [Электронный ресурс]. – URL: http://www.charysh.info/ViewArticle.aspx?o=23.

17. Памятники природы, архитектуры, археологии, истории и культуры // Чарышский район: Страницы летописи. – Барнаул, 2002. – С. 207-214.

18. Вистингаузен В.К. Выход реки Тулаты из-под скалы // Красная Книга Алтайского края: Особо охраняемые природные территории. – Барнаул, 2009. – С. 263-264.

19. Особо охраняемые природные территории Алтайского края [Электронный ресурс]. – URL: http://www.altairegion22.ru/territory/info/120809/.

20. Памятники природы Алтайского края. – Барнаул, 2010. – С. 116-117.

21. Аникин Д.А., Вистингаузен В.К., Горбатова О.Н., Иванченко В.Г. Спелеологическая экспедиция в Чарышский район // Изв. АО РГО. – 2014. – Вып. 35. – С. 29-34.

22. Отчет эколого-спелеологической экспедиции в Чарышский район Алтайского края. // Фонды Алтайского регионального отделения Русского географического общества. – Барнаул, 2014.

23. Туристские ресурсы Алтайского края. – Барнаул, 2012. – 476 с.

SPELEOLOGICAL STUDY OF TULATINSK-SENTELEKSKY KARST SITE

V.K. Vistingauzen

Altai Regional Branch of RGS, E-mail: wistingauzen@mail.ru

The study of Tulatinsk-Senteleksky karst site (Charyshsky region) was carried out. The caves (Shangin and Tulatinskaya caves) and the grots and a karst well on the right side of Solonovka river (the right tributary of r. Sentelek) were investigated. A complex of objects of Charyshsky region allows one to organize cognitive and educational excursions.

Keywords: Mid-Charysh karst site, karst, Shangin cave, Tulatinskaya cave.

УДК 551.734.2

НИЖНИЙ ДЕВОН ГОРНОЙ ШОРИИ (ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ) ОТ МОРЯ К КОНТИНЕНТУ

Я.М. Гутак[1], В.А. Антонова[1], О.П. Мезенцева[1], Н.К. Дьяченко[2], В.Н. Токарев[3]
[1] *Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, gutakjaroslav@yandex.ru*
[2] *Новокузнецкий филиал Кемеровского государственного университета, г. Новокузнецк*
[3] *ОАО «Запсибгеолсъемка», пос. Елань, Кемеровской области*

Установлено местонахождение окаменелостей, которое расположено долине р. Кочура (Горная Шория). Оно локализовано в толще осадочных пород. В нем одновременно присутствуют остатки морского и континентального генезиса. Приведена литологическая и палеоботаническая характеристики отложений. Это первая находка в горношорском регионе нижнедевонских отложений с морскими окаменелостями.

Ключевые слова: Алтае-Саянская складчатая область, литологическая характеристика отложений, палеоботаника, палеонтология, относительный возраст отложений, нижний девон.

С территорией Горной Шории на раннедевонском этапе развития этой части Алтае-Саянской складчатой области традиционно связывают формирование крупной Тельбесской вулканоплутонической структуры, заложенной на окраине венд – раннекембрийской карбонатной платформы. По всей видимости, это глубоко-эродированные части стратовулкана в пределах нижнедевонской части островодужной системы, возникшей в начале среднего кембрия [1]. Девонский вулканизм в ее пределах носил субаэральный характер. Это подтверждается отпечатками наземных растений, найденных в разных частях вулканогенно-осадочного разреза. Считается, что морские седименты нижнего девона в пределах Горной Шории отсутствуют.

Однако даже при беглом взгляде на геологическую карту Горной Шории, бросается в глаза наличие к востоку от поля карбонатных отложений «докембрий – нижний кембрий» значительных блоков осадочных девонских отложений, залегающих несогласно на нижнекембрийских формациях. Относительно их геологического возраста четких и понятных данных нет. По данным А.С. Мухина, в верховьях р. Кочура в этих отложениях найдены остатки мшанок, брахиопод (без определений). Эти данные 1930-х гг. за все последующее время не проверялись. Кроме этого в бассейне р. Кочура в терригенных пестроцветных отложениях отмечались находки растительных остатков предположительно псилофитов (также без определений). Восточнее этого района в бассейне реки Сайзак (Сайзакский грабен) в аналогичных по литологии породах были найдены остатки окаменелостей позднедевонского возраста. В бассейне р. Лебедь в районе устья р. Садры совсем недавно установлено наличие прибрежно-морских преимущественно красноцветных отложений нижнего силура [2-3].

Таким образом, имеющиеся данные показывают, что в Горной Шории на среднепалеозойском срезе кроме вулканогенных образований широким развитием пользуются и отложения морских фаций. Относительный геологический возраст отложений принимался по методу аналогий, или в виде руководящего ископаемого, выступают особенности

литологии, например, красная окраска пород. Ранее, нам уже приходилось указывать на неприемлемость таких подходов к определению геологического возраста отложений и на то, что единственным надежным способом его установления выступают только находки и анализ комплексов ископаемых организмов [4]. К большому сожалению, в настоящий период времени финансирование таких исследований не ведется. Практически исчезли палеонтологические центры в производственных геологических организациях. Имеющиеся мощности научных организаций (СО РАН, СНИИГГиМС, Томский государственный университет) и их направленность не могли и не могут ликвидировать образовавшийся пробел.

Тем не менее, последние годы принесли несколько новых, порой весьма неожиданных сведений о геологическом строении Горной Шории. Это, во-первых, сообщение об обнаружении в розоватых известняках на склонах горного массива Улутаг (верховья р. Мрассу) остатков строматопорат (первое появление последних приходятся на средний ордовик) [5-6]. Однако на склонах горы Улутаг к настоящему времени обозначены только карбонатные отложения нижнего кембрия, перекрытые вулканогенными отложениями среднего кембрия. Что это? Неправильная датировка отложений, и мы имеем дело со среднеордовикскими отложениями, неизвестными в Горной Шории, или появление строматопорат в геологической летописи планеты приходится на ранний кембрий? В любом случае указанное сообщение заслуживает самого пристального изучения и осмысления. Во-вторых, следует отметить обнаружение в приустьевой части р. Садра (левый приток р. Лебедь) красноцветных отложений нижнего силура [2-3]. На государственной геологической карте района первого издания эти отложения датированы верхним девоном (фаменский ярус) по определению одного вида ринхоннелид (брахиоподы) из местонахождения в правом берегу р. Лебедь напротив устья р. Садра. В последующем при проведении геолого-съемочных работ масштаба 1:200 000 в красноцветных отложениях левого борта р. Садра В.Н. Ляхницким обнаружено несколько местонахождений брахиопод, предварительно определенных Я.М. Гутаком как нижнедевонские (не моложе лохковского яруса) [7]. Эта точка зрения нашла свое отражение на геологической карте района, масштаба 1:50 000. При изучении этого разреза во время подготовки к российско-сербской геологической экспедиции в Кузбасс в 2004 г. в правом борту р. Лебедь в береговом обнажении известняков были обнаружены брахиоподы и микроостатки рыб раннесилурийского возраста. Последовавшая за этим ревизия коллекции брахиопод из правого борта р. Садры, проведенная В.Р. Савицким и новые сборы окаменелостей отсюда подтвердила раннесилурийский возраст отложений [3].

Сказанное выше приведено для иллюстрации состояния палеонтологической изученности региона и степени достоверности созданных для региона геологических карт. Отсюда и интерес к каждой новой находке окаменелостей в девонских окаменелостях Горной Шории. В 2011 г. при проведении работ по созданию государственной геологической карты Горной Шории в пределах листа N-45-XVIII (Таштагольская площадь) В.Н. Токареву удалось найти местонахождение окаменелостей, на которое указывал А.С. Мухин. Оно расположено в правом борту р. Кочура немного выше устья руч. Сокушта в борту гравийной дороги. Местонахождение локализовано в толще осадочных пород. Установление стратиграфической последовательности напластований осложнено складчатыми деформациями и недостаточной обнаженностью. По этим причинам приводим только литологическую характеристику отложений

по ходу маршрута вниз от устья руч. Сокушта.

1. Серые мелкозернистые граувакковые песчаники с обрывками углефицированного растительного детрита по поверхностям напластований. Слоистость 155-335ºСВ∟65-75º.

2. Далее в интервале 18-25 м следуют мелко-среднезернистые песчаники с обильным растительным детритом. Слоистость 90-270ºС∟55º.

3. По ходу маршрута до 80 м наблюдается переслаивание мелкозернистых песчаников и алевролитов. В верхней части пачки присутствуют красноцветные алевролиты и аргиллиты. Слоистость 0-180ºЗ∟60º.

4. После 500 м задернованного интервала расположено обнажение тонкопереслаивающихся полимиктовых песчаников, алевролитов и аргиллитов с непротяженными линзами известковых пород. Последние насыщены остатками кораллов (табуляты, ругозы), мшанок, криноидей, гастропод. К прослоям песчаников приурочены отпечатки растений и растительный детрит. В нижней части обнажения слоистость залегает 150-330ºЮЗ∟60º, в верхней – 120-300ºСВ∟70º.

5. Следующее обнажение расположено в 600 м ниже по течению р. Кочура и представлено переслаиванием пестроцветных песчаников, алевролитов и аргиллитов с прослоями карбонатсодержащих разностей. Последние содержат раковины гастропод и двустворчатых моллюсков. В песчаниках отмечен тонкий растительный детрит. В нижней части обнажения слоистость 130-3100ºСВ∟60º, в верхней – 160-340ºСВ∟40º.

6. Через 800 м задернованного интервала обнажение переслаивающихся красноцветных песчаников и алевролитов. Слоистость 60-280ºСЗ∟60º.

Окаменелости собраны из пачки 4 и 5, однако в пятой пачке они имеют очень плохую сохранность и непригодны для определений. В пачке 4 определены остатки растений, мшанки и табуляты.

В комплексе растений В.А. Антонова определила:

– *Protolepidodendropsis* sp. (считается, что род распространен в отложениях начала среднего девона, однако в Алтае-Саянской складчатой области и Минусинских котловинах его определяют и в отложениях верхней части эмсского яруса нижнего девона);

– *Barrandeinopsis antiqua* (Tschir.) Radcr. (распространение – начало среднего девона, в Горном Алтае его находки известны из верхней части эмсского яруса верхняя часть шандинского горизонта);

– *Margophyton goldschmidti* (Halle) Zakh. (распространение – верхняя часть нижнего девона (эмсский ярус).

Комплекс растительных остатков датирует вмещающие отложения верхами нижнего девона. Среди мшанок по заключению О.П. Мезенцевой присутствуют виды:

– *Neotrematopora spinula* Mesent. (распространен в стратотипическом разрезе эмсского яруса Салаира (салаиркинский горизонт);

– *Paralioclema volkovae* Mesent. (распространен в разрезе салаиркинского и шандинского горизонтов (эмсский ярус) Салаира и Горного Алтая);

– *Ensiphragma* sp. nov.

Относительный возраст отложений по мшанкам – эмсский ярус нижнего девона. Комплекс кораллов табулята включает по заключению Н.К. Дьяченко виды:

– *Squameofavosites divissimus* Dubat. – (описан В.Н. Дубатоловым из салаиркинских слоев левобережья р. Черневой Бачат, Салаир);

– *Pachyfavosites polymorpfus* (Goldfuss) (широко распространен в отложениях эмсского яруса многих регионов мира, на Салаире – в отложениях шандинского горизонта, верхняя часть эмсского яруса);

– *Pachyfavosites vijaicus* Yanet. – (появляется в девонских разрезах Салаира с уровня салаиркинского горизонта, эмсский ярус нижнего девона).

Возраст вмещающих слоев можно определить как ранний девон – эмсский век, скорей всего шандинское время. Все определения говорят о раннедевонском (позднеэмсском) возрасте отложений бассейна р. Кочура. Следует отметить, что эмсская трансгрессия – одно из самых мощных вторжений моря на территорию Западной части Алтае-Саянской складчатой области в девоне. В это время морскими акваториями были заняты Тыва и Хакасия (таштыпская свита), юго-восток Горного Алтая (даянская свита), центральная и северная часть Горного Алтая (барагашская свита), Рудный Алтай (нижнемельничная подсвита), Салаир (шандинский горизонт). Как следует из приведенных выше заключений, теперь эти отложения выявлены и в восточной части Горной Шории, их следует выделить в самостоятельное стратиграфическое подразделение в ранге кочуринской толщи (поскольку нет полного последовательного описания слагающих его разрез литологических пачек пород).

Выявленное местонахождение окаменелостей по р. Кочура имеет еще одно очень важное для геологии Горной Шории значение. В нем одновременно присутствуют остатки морского и континентального генезиса, и это обстоятельство позволяет перекинуть мост для более точных определений геологического возраста образований Тельбесской палеовулканической структуры. Нижние ее части и ранее однозначно датировались уровнем начала эмсского века раннего девона, а вот с определением возраста верхних частей разреза (абрамовская свита) возникала неопределенность. Комплекс растительных остатков отсюда включал в себя наряду с эмсскими видами и виды, появление которых в других регионах мира приурочено к среднему девону. По этой причине в стратиграфической схеме девона Горной Шории [8] и в легенде к Государственной геологической карте РФ, серия Кузбасская второго издания [1] абрамовская свита помещалась на среднедевонский уровень. При этом иногда возникали парадоксальные ситуации. В случае недостаточных сборов при отсутствии в коллекции среднедевонских элементов декларировался нижнедевонский возраст отложений и вместо образований абрамовской свиты выделялись подразделения более низкого стратиграфического положения. Выявленный нами комплекс ископаемых растений как раз относится к этому стратиграфическому уровню (верхи эмсского яруса, по морским окаменелостям), и в нем наряду с типично эмским видом *Margophyton goldschmidti* (Halle) Zakh. присутствуют представители протеридофитов *Barrandeinopsis antiqua* (Tschir.) Radcr.

Подобная ассоциация растений подмечена ранее В.Н. Коржневым для отложений верхней части барагашской (басаргинская – по В.Н Коржневу) свиты Горного Алтая [9]. Он считает, что появление прапаротниковой флоры обязано процессам вулканизма обеспечившего привнос повышенных концентраций углекислого газа в атмосферу (быстрый рост растений). Пепел вулканов формировал на склонах вулканических построек плодородные почвы, а поставляемые вулканами в природную среду водород, метан, оксид углерода, диоксид углерода, азот, аммиак, хлористый водород, сероводород, мышьяковистая и борная кислоты, хлориды, фториды металлов способствовали появлению соединений, вызывающих эпигенетическую изменчивость растений. Как следствие, В.Н. Коржнев предположил, что южные районы Сибири, в частности Горный Алтай, являются местом появления прапапоротниковой флоры Евразии, и это событие произошло в конце нижнего девона.

Наши данные, полученные в смежном с Горным Алтаем регионе Горной Шории, хорошо согласуются с данными В.Н. Коржнева и подтверждают их. Установление факта совместного существования псилофитовой и прапаротниковой флоры в позднем эмсе заставило нас переосмыслить возрастное положения абрамовской свиты Горной Шории. При этом мы продолжаем утверждать, что автоматическое механическое перемещение местных стратиграфических подразделений на иные хронологические уровни недопустимо и требует заверки полевыми исследованиями.

Такие работы были проведены нами в одном из ключевых разрезов абрамовской свиты по р. Мрассу, выше устья р. Унзас (Большая речка). Здесь в береговом обрыве левого борта р. Мрассу обнажаются вулканогенные образования абрамовской свиты, содержащие местонахождение ископаемых растений. Это местонахождение опробовано Ю.С. Надлером в ходе палинологического изучения девонских отложений Горной Шории в середине 1960-х гг. В собранной отсюда коллекции был определены растения *Bucheria ovata* Dorf., *Taeniocrada* cf. *dubia* Kr.et Weyl. и споровый комплекс, состоящий из видов: *Leiotriletes microrugosus* (Ibr.) Naum., *L.pullatus* Naum., *L.plicatus* (Walts.) Naum. var. *major* Nadl., *Lophotriletes grandis* Nadl., *Loph. rugosus* Naum., *Retusotriletes translaticus* Tschibr. var. *major* Nadl., *Acanthotriletes perpusilus* Tschibr. Предварительно Ю.С. Надлером определен нижнедевонский возраст вмещающих отложений. Это не совсем соответствовало существовавшим в то время представлениям о возрасте абрамовской свиты и требовало дополнительного изучения разреза.

Исследование этого местонахождения и сборы в нем ископаемых растений, проведенное нами в 2012 г. показало, что наряду с растениями в обнажении присутствуют зубы двоякодышащих рыб, что указывает на наличие в районе во время осадконакопления озерного водоема. В многочисленной коллекции собранных здесь растений В.А. Антонова определила виды: *Taeniocrada* sp., *Protobarinophyton obruchevii* Anan, *Margophyton goldschmidtii* (Halle) Zakh., *Barrandeinopsis antiqua* (Tschir.) Radcr. Изученный комплекс ископаемых растений повторяет комплекс растений местонахождения по р. Кочура. В нем также установлено присутствие видов, свойственных только нижнему девону, и видов, широко распространенных в среднедевонских отложениях. Таким образом, отложения абрамовской свиты тельбесской серии по комплексам ископаемых растений можно сопоставить с отложениями верхов эмсского яруса Южной Сибири (шандинская свита Салаира, барагашская свита Горного Алтая, коруринская толща Горной Шории. таштыпская свита Минусинских котловин и Тывы).

Список литературы

1. Бабин Г.А., Борисов С.М., Токарев В.Н. и др. Легенда Кузбасской серии Государственной геологической карты Российской Федерации. Масштаб 1: 200 000. Объяснительная записка. – Новокузнецк, 1999. – 426 с.

2. Гутак Я.М., Савицкий В.Р., Ляхницкий В.Н., Абушик А.Ф., Савина Н.И., Родина О.А. Открытие силурийских отложений в Горной Шории и их корреляция с отложениями смежных регионов // Эволюция жизни на Земле. Матер. III междунар. симп. 1-3 ноября 2005 г. – Томск, 2005. – С. 121-122.

3. Савицкий В.Р. Брахиоподы силура из бассейна нижнего течения р. Садры (северо-восток Горного Алтая) // Эволюция жизни на Земле. Матер. III междунар. симп. 1-3 ноября 2005 г. – Томск, 2005. – С. 156-158.

4. Гутак Я.М. Теория и практика стратиграфических исследований (на примере изучения девонской системы Южной Сибири) // Региональная стратиграфия позднего докембрия и палеозоя Сибири. Сб. науч. тр. – Новосибирск, 2013. – С. 104-109.

5. Ляхницкий В.Н., Хромых В.Г., Макаренко С.Н., Коняева И.А. Находка ордовикской фауны в карбонатных отложениях Мрасского выступа (Горная Шория) // Формационный анализ в геологических исследованиях. Матер. научно-практ. конф. – Томск, 2002. – С. 77-79.

6. Ляхницкий В.Н., Хромых В.Г. О возможном наличии ордовикских отложений на Мрасском выступе (Горная Шория) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу «Геология и геофизика. – 2009. – Т. 50. – Вып.12. – С. 71-79.

7. Ляхницкий В.Н., Гутак Я.М. О первой находке морской фауны нижнего девона в Кондомско-Лебедской зоне смятия (Горный Алтай) // Новые данные по стратиграфии докембрия и палеозоя Алтае-Саянской складчатой области. – Новокузнецк, 1986. – С. 92-93.

8. Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири. 1979 г. Ч. II (средний и верхний палеозой). – Новосибирск, 1982.

9. Коржнев В.Н. О смене псилофитовой флоры прапапоротниковой в эмсе в Горном Алтае // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 353. – С. 205-211.

THE LOWER DEVONIAN OF MOUNTAIN SHORIA (WESTERN PART OF THE ALTAI-SAYAN FOLD AREA) FROM SEA TO CONTINENT

Ya.M. Gutak[1], V.A. Antonova[1], O.P. Mezentseva[1], N.K. Dyachenko [2], V.N. Tokarev[3]

[1] Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, gutakjaroslav@yandex.ru

[2] Novokuznetsk Branch of Kemerovo State University, Novokuznetsk

[3] «Zapsibgeolsyemka» Ltd, Elan, Kemerovo Region

The location of fossils in the valley of river Kochura (Mountain Shoria) was defined. It is localized in the sedimentary rocks series and contains the residues of marine and continental origin. The lithological and paleobotanical characteristics of sediments are presented. It is the first finding of Lower Devonian sediments with marine fossils in the Mountain Shoria region.

Keywords: Altai-Sayan fold area, lithological characteristics of sediments, paleobotany, paleontology, relative age of deposits, Lower Devonian.

УДК 551.72.732 (571.15.151)

БИОСТРАТИГРАФИЯ ПОЗДНЕГО ДОКЕМБРИЯ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В РАЗРЕЗАХ ВЕНД-КЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ГОРНОГО АЛТАЯ

В.Н. Коржнев
Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, г. Бийск
E-mail: viktorkorzhnev@mail.ru

В Горном Алтае арыджанская свита условно отнесена к кабырзинскому горизонту нижнего венда. Баратальская серия соответствует западносибирскому и белкинскому горизонтам верхнего венда – нижнего кембрия. Белкинский горизонт соответствует верхнему венду – нижней части устькундатского горизонта томмотского яруса нижнего кембрия.

Ключевые слова: стратиграфия, поздний докембрий, Горный Алтай.

Биостратиграфическая шкала докембрия в Алтае-Саянской области в достаточной степени условна. Выделение нижнерифейских отложений не аргументировано. Для более молодых отложений в качестве региональных стратиграфических подразделений приняты «горизонты»: кабырзинский, западносибирский и белкинский [1].

Белкинский горизонт содержит микрофитолиты юдомской ассоциации: *Ambigolametus horridus* Z. Zhyr., *Nubecularites abustus* Z. Zhyr., *N. catagraphus* Reitl., *Osagia monola-melosa* Z. Zhyr., *Vesicularutes lobatus* Reitl., *V concretus* Z. Zhyr., *Volvatella vadosa* Z. Zhyr., *V. zonalis* Nar. [2]. Из других групп здесь найдены *Leiospharidia minor* (Schep.), *L. pelucida* (Schep.), *L. densa* (Tim.). *L. magna* Psat., *Granomarginata primf* Naum., *Leimagrinata simplex* Naum., *Mirchyatridium perlevum* Pjat., *M. sp.* [1].

Западносибирский горизонт содержит характерные микрофитолиты: *Ambigolamellatus horridus* Z. Zhyr., *Glebosites catenuliformis* M. Step., *G. gentilis* Z. Zhyr., *G. glebosites* Reitl., *Osagia lamellose* Krasn., *O. tenuilamellata* Reitl., *O. lame-llata* Korol., *O. decimana* Yaksch., *O. com-posite* Z. Zhyr., *O. poletaevae* (Krasn.), *O. columnata* Reitl., *O. columnata var. ovsianica* Yaksch., *O. undosa* Reitl., *O. grandia* Z. Zhyr., *O. donatella* Korol., *O. tchaica* Yaksch., *Nubecularites abustus* Z. Zhyr., *N. uniformis* Z. Zhyr., *Tunicatella marutima* Korol., *Vesicularites concretus* Z. Zhyr., *V. cjnsuetus* Yaksch., V. flexuosus Reitl., *V. compositus* Z. Zhyr., *V. ovatus* Z. Zhyr., *V. vapolensis* Zabr., *V. reticulatus* Nar., *V. refertus* Yaksch., *V. šubinensis* Zabr., *V. pussilus* Zabr., *V. botrdioformis* (Krasn.), *V. curtonicua* Yaksch., *V. enigmatus* Zabr., *V. ingens* Yaksch., *Vermicularis trregularis* (Reitl.), *V. tsicularua* Korol., *V. circumretta* Korol., *Volvatella vadosa* Z. Zhyr., *V. zonalis* Nar., *V. obcoleta* Ner., из других групп *Leiospharidia effuse* (Schep.), *L. minor* (Schep.), *L. densa* (Tim.), *Trachsphaeridium asaphum* (Tim.), *T. partialum* (Schep.) [1].

Кабырзинский горизонт содержит характерные микрофитолиты: *Glebosites glebosites* Reitl., *G. gentelius* Z. Zhyr., *Osagia tenuilamellata* Reitl., *O. columnata var. ovcianica* Yaksch., O. composita Z. Zhyr., *Nubtcularites uniformis* Z. Zhyr., *N. spissus* Yaksch., *Vesicularites cjmpositus* Z. Zhyr., *V. flexuosus* Reitl., *V. ingens* Yaksch., *V. ilongatus* Zabr., *V. brothrydioformis* (Krasn.), *V. curtinicus* Yaksch., *V. vapolensis* Zabr., *Volvatella zonalis* Nar., *Vermiculites angularis* Reitl,

V. irregularis (Reitl.); невландиевую проблематику *Nevlandia lamtllosa* Walc., *N. frondosa* Walc., *N. concentrica* Walc., *N. prava* Krasn., *Nevlandia* sp., *Camasia* sp., *Saralimskia* sp., *Pseudoconus cjnverxus* Krasn., *Camasiella problematica* Posp., *Jussenia* sp., стром атолиты – *Conophyton garganicum* Korol., водоросли – *Obruchevella* sp., *Girvanella* sp. [1].

Палеонтологическое изучение отложений стратотипических районов распространения белкинского, западносибирского и кабырзинского горизонтов показало, что в разрезах Кузнецкого Алатау и Горной Шории намечены два последовательно сменяющих друг друга комплекса: нижний – с *Gemma, Korilophyton, Renalcis, Proaulopora, Girvanella* и верхний, где наряду с отмеченными формами наблюдается массовое появление *Epiphton* и других водорослей. Подобное в той же последовательности установлено ранее на Сибирской платформе. Нижний комплекс принадлежит верхам венда (немакит-далдынский горизонт). Верхний комплекс с *Epiphton* во всех разрезах платформы характерен для томмотского яруса нижнего кембрия. Таким образом, отложения белкинского горизонта являются поздневендскими-раннекембрий-скими (томмотский ярус), что подтверждается помимо водорослей единичными находками SSF (мелкораковинной фауны). Подстилающий западносибирский горизонт, содержащий известковистые водоросли нижнего комплекса, скорее всего, относится к верхнему венду (немакит-далдынский ярус). Кабырзинский горизонт, в отложениях которого найдены представители нижнего комплекса и спикулы губок, вероятнее всего, также соответствует вендскому возрасту [3].

Результаты исследования и их обсуждение

В Горном Алтае к позднему докембрию относятся арыджанская, эскончинская, каянчинская свиты и баратальская серия, возраст которых определялся от среднего рифея до нижнего кембрия.

В Кадринско-Баратальском блоке под баратальской серией залегает вулканогенная арыджанская свита, сложенная океаническими базальтами с горизонтами осадочных пород. По химическому составу умеренно высокотитанистые арыджанские вулканиты близки толеитам океанических островов, их образование связано с повторным спредингом в субокеанической рифтовой зоне [4]. Взаимоотношения свиты с другими отложениями обычно тектонические. Верхняя граница с баратальской серией носит характер локального несогласия [5]. Арыджанская свита считалась предположительно верхнерифейской. Есть основания предполагать ее более молодой возраст при корреляции со сходными по составу вендкембрийскими комплексами Горного Алтая, Западного Саяна и Салаира [6]. В разрезах Баратальского горста в отложениях арыджанской свиты Я.М. Гутаком в 1999 г. установлены остатки микрофитолитов: *Osagia tenullamellata* Reitl., *O. djnatella* Korol., *O. columnata var. ovsianica* Yaksch., *Vesicularites cf. bothrydioformis* (Krasn.). Вторая и третья формы являются характерными для каланчевского комплекса Сибирской платформы, в Горном Алтае они встречаются в баратальской серии и проходят в нижний кембрий. В линзах известняков из верхней части разреза свиты по р. Актру [7] определены микрофоссилии: *Pelicularia tenera* Herm., *Leiosphaeridia crassa* (Naum.), *L. obsuleta* (Naum.), *Leiotrichoides typicus* Herm. Первая форма встречается лишь в отложениях верхнего рифея, другие могут проходить выше. Палеонтологическая характеристика недостаточна для уверенного суждения о возрасте. Можно предполагать, что он условно соответствует кабырзинскому горизонту.

Баратальская серия из-за слабой палеонтологической изученности в разное время условно относилась к среднему

или верхнему рифею, синию, венду и венд-нижнему кембрию. Баратальская серия представляет собой мощную (более 2 км) толщу, в которой преобладают серые битуминозные известняки с прослоями черных силицилитов, доломиты с прослоями глинистых и кремнистых сланцев, туфопесчаников и туффитов.

Серия во многих разрезах имеет двучленное деление на нижнюю кремнисто-карбонатную часть и верхнюю известняково-доломитовую. В большинстве случаев контакты между этими частями разреза осложнены разломами.

Таблица

Схема стратиграфического расчленения венд-нижнекембрийских отложений Горного Алтая

Система	Отдел	Ярус	Горизонт	Зона по трилобитам	Зона по археоциатам	Географическая зона 1	2	3	4	5	6	7
Кембрийская	Нижний	Тайонский	Обручевский	Kostiniella Edilstenaspis	Erlocyathus		$Є_1$ čp				$Є_1$ kr	$Є_{1-3}$ čr
			Солонцовский	Paraopoiella Onchocephalina	Claryscyathus solidus							
		Ботомский	Санаштыкгольский	Polliellina Laticephalus	Syringocyatus	$Є_1$sr	$Є_1$š š	$Є_1$si	$Є_1$ub	$Є_1$tr		
					Tercuathus altaicus							
					Clathrocoscinus							
		Алданский, Атдабанский	Камешковский	Sajnaspis Kameschkoviella	Torosocyatus torosus, Porosyathollus cyrotlexus						$Є_1$tdt	V-$Є_1$mr
		Алданский, Базаихский	Сарасинский (Кийский)		Talamoccyatus howelli							
		Алданский, Базаихский	Натальевский	Retecoscinus retetabulus	Nochoiciatus mariinskii							
		Алданский, Томмотский	Устькундатский	водоросли *Conferites primordialis* Born., мелкораковинная фауна *lenaicus, reqularis, sunnaginicus*. спикулы губок, *Epiphyton, Renalkis* и др.			$Є_1$mn	$Є_1$mn	$Є_1$srs	$Є_1$srs	$Є_1$bl	
										$Є_1$bs		
Венд (верхняя часть)		Немекит-далдынский	Белкинский	спикулы губок, *Epiphyton, Renalkis Gemma, Korilophyton, Proaulopora, Girvanella*		V-$Є_1$ km	V-$Є_1$br	V-$Є_1$br			V-$Є_1$br	
			Западносибирский	*Gemma, Korilophyton, Renalcis, Proaulopora, Girvanella SSF Cloudina sp.*, микрофитолиты группы *Vesicamassulatus*		V-$Є_1$ br						
Венд (нижняя часть)			Кабырзинский								Var	

Примечание. Блоки: 1 – Каимский, Каменский и Сарасинский, 2 – Катунский, 3 – Бийский, 4 – Кебезенский, 5 – Кубинский, 6 – Кадринско-баратальский, 7 – Чарышский. Свиты: Var – арыджанская, V-$Є_1$br – баратальская, V-$Є_1$ km – каимская, V-$Є_1$m – маралихинская, $Є_1$sr – сарасинская, $Є_1$čp – чепошская, $Є_1$š š – шашкунарская, $Є_1$mn – манжерокская, $Є_1$si – сийская, $Є_1$ub – убинская, $Є_1$tr – тырганская, $Є_1$srs – сарысазская, $Є_1$bs – бостольская, $Є_1$bl – балхашская, $Є_1$tdt – тыдтуярыкская, $Є_1$ kr – курайская, $Є_{1-3}$ čr – чарышская.

Поэтому не исключаются фациальные переходы между ними [8]. К верхней части баратальской серии относится «каянчинская свита» возраст которой в стратотипе обоснован как докембрийский [9-10]. К синхронным верхней части баратальской серии следует относить отложения эдиганской (эсконгинской) свиты, которая была выделена из состава баратальской серии по появлению в разрезе океанических базальтов, филитизированных кремнистых и кремнисто-глинистых сланцев, туффитов, туфопесчаников. При обследовании стратотипа и стратотипического района установлено, что отложения эсконгинской свиты представлены преимущественно серыми, темно-серыми, черными мраморизованными известняками, известковистыми доломитами и соответствуют верхней доломитовой части баратальской серии [6]. Вулканогенная составляющая разреза была классифицирована как кембрийские силлы, вероятно, манжерокского времени.

Ранее в баратальской серии находили невландиевую проблематику, что позводяло относить ее к среднему рифею и кабырзинскому горизонту. Надо заметить, что стратиграфическое распространение невландиевой проблематики не ограничивается кабырзинским горизонтом. Отдельные ее представители встречаются в отложениях от нижней половины западносибирского горизонта до нижней части нижнего кембрия [1].

Баратальская серия в последние годы получила более надежную палеонтологическую характеристику. Из наших сборов в ее кремнисто-карбонатной части в бассейне р. Сарасы А.Г. Поспеловым определены водоросли *Epifiton*? sp., микрофитолиты *Glebosites* sp., проблематика *Camasiella* ? sp., *Camasiaceae.* Из наших сборов в известково-доломитовой части баратальской серии в бассейне р. Сарасы в левом борту руч. Каторжного вблизи водораздела его с логом Кочковатым: водоросли *Epifiton*? sp., *Renalcis* sp., *Girvanella* sp. [11], которыми характеризуются отложения не древнее венда. Они широко распространены в отложениях нижнего кембрия Урала и Сибири. В тоже время известны находки представителей известковых водорослей рода *Girvanella* в верхнем рифее Енисейского кряжа [12-13]. Жизненный цикл водорослей рода *Epiphyton* складывался из гетероморфных ступеней, состоящих из *Renalcis (Izhella), Chabakovia (Shuguria), Gemma* и дендроидной формы *Korilophyton* [14], что не исключает при более детальных палеонтологических сборах находок и этих форм.

В стратотипе баратальской серии по логу Баратал выявлены микрофоссилии, распространенные в позднерифейско-вендских отложениях: *Leiosphaeridia crassa* (Naum), *L. minutissima* (Naum.), *L. jacutica* Tim., *L. kulgunica* Yank., *L. laminarita* (Tim.), *L. obsuleta* (Naum.), *L. holtedahlii* (Tim.), *Spumosina rubignosa* (Andr.), *Synsphaeridium* sp., *Stitosphaeridium* sp., *Chuaria circularis* Wai., *Brevitrichoides cf. baschkiricus* Yank.; микрофитолиты кабырзинского и западносибирского горизонта: *Osagia tenuilamellata* Reitl., *O. grandis* Z. Zhur., *O. cf. columnata* Reitl., *O. cf. corticosa* Nar., *Vermiculites iregularis* (Reitl.), *Glebosites* sp. В 6,5 км южнее стратотипа, в правом борту р. Чуи ниже Золотаревской будки, в баратальских отложениях выявлены спикулы губок, позволяющие ограничивать возраст вендом [15]. В верхней части разреза баратальской серии по водоразделу рек Есконго-Челикташ обнаружены микрофоссилии, распространенные в поздерифейско-вендских отложениях: *Leiosphaeridia holtedahlii* (Tim.), *L. avata* (Naum), *L. laminarita* (Tim.), *L. ternate* (Tim.), *Spumosina rubiginosa* (Andr.). Здесь же Г.Н. Багмет выявлены микрофитолдиты: *Vesicularites lobatus* Reitl., *V. scutulatus* Yaksch., *V. bothridiofotmis* (Krasn.), *V. misellus* M. Step., *V. elexuosus* Reitl., *V. concretus* Z. Zhur., *V. contiuus* Bagm., *Osagia grandis* Z. Zhur., *Vol-*

vatella zonalis Nar. Из известковых конгломератов толщи определены микрофитолиты: *Osagia columnata var. ovsianica* Yaksch., *O. donatella* Korol., *Volvatella vadosa* Z. Zhur., *Vesiculkarites lobatus* Reitl., *V. bothridioformis* (Krasn.), *V. misellus* M. Step., *V. consuetus* Yakshch., *Glebosites gentilis* Z. Zhur., которые датируют толщу возрастом не древнее верхней части западносибирского горизонта [6]. В верхней доломитовой части серии по р. Сосновой (левый приток р. Семы юго-западнее пос. Усть-Сема) вместе с характерным для западносибирского горизонта комплексом микрофитолитов установлены поздневендско-раннекембрийские известковые водоросли: *Glomovertella* sp., *Obruchevella* sp., *Girvanella problematica* Nich. Et Eth., *G. sibirica* Mast., *Proaulopora glabra* Krasn., *Gemma* sp. и др. [16-17]. В разрезах баратальской серии в пределах Устюбинской пластины в строматолитовых известняках выявлены известковые водоросли: *Girvanella* sp., *Korilophyton* sp. [18]. В разрезе верхней доломитовой части баратальской серии на левобережье р. Эдиган найдены и определены [18] спикулы губок родов *Protospongia* sp. и *Kiwetinokia*, отрядов: *Monoxonellida, Hexoctinellida, Tetraxonellida*; водоросли: *Korilophyton* sp., *Renalcis cf. polymorphus* (Masl.), *Epiphyton fruticosum* Vol., *E. cf. scapulum* Korol.; мелкораковинная фауна: *Hyolithellus tenuis* Miss., *Cambrotubulus decurvatus* Miss., *Tihithecalitis* Miss., *Anabarites* sp.; микрофитолиты: *Osagia tenuilamellata* Reitl., *O. columnata var. ovsianica* Yaksch., *O. donatella* Korol., *Volvatella zonalis* Nar., *Ambigolamellatus horridus* Z. Zhur., *Nubecularites alicarius* Yaksch., *N. Catagraphus* Reitl., *Confevta* sp., *Vesicularites* sp.; радиолярии *Cenosphaera* sp., по которым возраст верхней части свиты принимается в объеме белкинского времени по региональной шкале [6]. Нижнюю часть баратальской свиты условно можно соотносить с западносибирским горизонтом. В целом возраст баратальской серии следует считать венд-раннекембрийским.

С баратальской серией коррелируются отложение вулканогенно-осадочной каимской свиты. В районе стратотипа каимской свиты в левобережье р. Каим, ниже устья ручья Оглоблин, из темно-серых известняков и кремнистых алевролитов каимской свиты определены микрофоссилии: *Leiosphaeridia minutissima* (Naum.), *L. crassa* (Naum.), *L. ternate* Tim., L. *holtedahlii* Tim., *Leiominusculaminuta* Naum., *Leiotrichoides typicus* Herm., *Pomoria rhomboidalis* Siv., *Leiovalia* sp., *Symplassosphaeridium* sp., *Synsphaeridium* sp., соответствующих возрастному интервалу венд-ранний кембрий. Выше по разрезу определены микрофоссилии: *Leiosphaeridia ex gr. dehisce* Paschk., *Dyctiotidium ex gr. birvetense* Paschk., *Leiospheridia crassa* (Naum.), *L. minutissima* (Naum.), *Majasphaeridium* sp., *Leiotrichoides* sp., характерные для отложений раннего кембрия. Возраст каимской свиты на основании палеонтологических находок определяется как вед-ранний кембрий [6, 9].

Корреляция отложений белкинского горизонта во многих районах Алтае-Саянской области вызывает большие затруднения. Как правило, они достоверно не установлены. Исключения составляют некоторые разрезы Горной Шории и Кузнецкого Алатау, где имеется белкинская свита, а также разрезы Манского прогиба на северо-западе Восточного Саяна в местах развития анастасьинской свиты и еще два-три разреза в Туве и в Горном Алтае. Их выделение очень затрудняет и то обстоятельство, что нередко, в случае наличия кровли, фаунистически охарактеризованный нижний кембрий начинается с высоких горизонтов [1]. Наиболее низкие горизонты нижнего кембрия установлены в Горном Алтае в разрезах сарасинской свиты, залегающей на баратальской серии. Нижняя терригенная часть разреза сарасинской свиты (160 м)

по отсутствию трилобитов, присутствию водорослей *Conferites primordialis* Born. отнесена к устькундатскому горизонту. Этому не противоречит находка в терригенной части разреза сарасинской свиты археоциат *Aldanocyathus cf. sunnagnicus* Zhur., известных в верхах устькундатского горизонта и натальевском горизонте Кийского разреза Кузнецкого Алатау [19]. Можно предполагать, что верхние части баратальской серии могли охватывать низы устькундатского горизонта. Формирование сарасинской свиты происходило на склоне океанического поднятия. Поэтому кратковременный перерыв носил локальный характер.

Следует обратить внимание исследователей на отсутствие в позднем докембрии и раннем кембрии западной части Алтае-Саянской складчатой области значительных перерывов в осадконакоплении. Маломощные горизонты обломочных доломитов и известняков псаммитовой и псефитовой структуры, известковых конгломератов возникали за счет размыва пустынных океанических островов, связанного с колебанием уровня морского бассейна. Характерной особенностью обломочных известняков и доломитов баратальской серии является фосфатность (в доломитах до 4 % пятиокиси фосфора) [20]. Фосфатизированные известняки в современных океанах обнаружены на гайотах на глубинах менее 1,5-2 км.

Выводы

1. Отложения арыджанской свиты условно отнесены к кабырзинскому «горизонту» нижнего венда.

1. Отложения баратальской серии на основании палеонтологического изучения относятся к венду-нижнему кембрию и охватывает западносибирский и белкинский «горизонты». Белкинский «горизонт» хорошо диагностируется по характерному верхнему водорослевому комплексу с *Epiphyton* [3].

2. Вероятный возраст отложений белкинского «горизонта» в Горном Алтае на основании взаимоотношений баратальской серии и сарасинской свиты устанавливается в объеме позднего венда – низов устькундатского горизонта томмотского яруса раннего кембрия.

Список литературы

1. Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе средней Сибири. Ч. 1 (верхний протерозой и нижний палеозой) – Новосибирск, 1983. – 215 с.

2. Решения и рекомендации Всесоюзного коллоквиума по микрофитолитам опорных разрезов верхнего докембрия Средней Сибири. – Иркутск, 1979. – 58 с.

3. Решения коллоквиума по палеонтологическим остаткам из докембрийских и переходных венд-кембрийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (Кузнецкий Алатау, Горная Шория) / А.А. Терлеев, В.А. Лучинина, О. В.Сосновская и др. // Новости палеонтологии и стратиграфии. – 2002. – Вып. 5. Прил. к журн. Геология и геофизика. – С. 158-160.

4. Гусев Н.И. Реконструкция геодинамических режимов докембрийского и кембрийского вулканизма в юго-восточной части Горного Алтая // Палеогеодинамика и формирование продуктивных зон южной Сибири. – Новосибирск, 1991. – С. 32-55.

5. Гусев Н.И., Киселев Е.А. Стратиграфическая последовательность докембрийских отложений юго-восточной части Горного Алтая // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Рифей венд. – Новосибирск, 1998. – С. 125-134.

6. Туркин Ю.А., Федак С.И. Геология и структурно-вещественные комплексы Горного Алтая. – Томск, 2008. – 460 с.

7. Валиева Ф.Л., Кузнецова В.Г. Микрофоссилии баратальской свиты докембрия юго-восточной части Горного Алтая // Проблемы геологии Сибири: тез. докл. науч. чте-

ний, посвящ. 100-летию со дня рождения проф. В.А. Хахлова. – Томск, 1994. – Т. 1. – С. 59.

8. Гутак Я.М., Багмет Г.Н., Валиева Ф.Л., Федак С.И. Докембрийские отложения р. Эсконго (Горный Алтай) // Природа и экономика Кузбасса: регион. сб. науч. ст. – Новокузнецк, 2004. – Т. 1. – Вып. 9. – С. 8-13.

9. Винкман М.К. О стратотипах манжерокской, каянчинской и каимской свит Горного Алтая // Труды СЕИИГГиМС. – 1970. – Вып. 110. – С. 69-65.

10. Хоментовский В.В., Журавлева И.Т., Репина Л.Н., Розанов А.Ю. Нижний кембрий Горного Алтая // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1962. – № 3. – С. 5-71.

11. Коржнев В.Н. О стратиграфическом положении каянчинской свиты Горного Алтая // Новое в стратиграфии и палеонтологии позднего докембрия Алтае-Саянской области и Тувы. – Новосибирск, 1978. – С. 23-30.

12. Шенфиль В.Ю., Диденко А.Н., Пятилетов В.Г. О возрасте дашкинской свиты // Геология Геофизика. – 1982. – № 3. – С. 44-53.

13. Терлеев А.А. Известковистые водоросли в онколитах дашкинской свиты Енисейского кряжа (верхний рифей, Восточная Сибирь) // Новости палеонтологии и стратиграфии. – 2002. – Т. 43. – Вып. 5. Прил. к журн. Геология геофизика. – С. 33-39.

14. Лучинина В.А. *Renalcis и Epiphyton* – различные формы единого жизненного цикла известковых водорослей // Палеонтол. журн.– 2009. – № 4. – С. 101-105.

15. Гутак Я.М., Багмет Г.Н., Дулич И. Предварительное сообщение о находке спикул губок в известняках баратальской серии юго-восточного Горного Алтая // Природные ресурсы Горного Алтая. – 2005. – № 1. – С. 67-69.

16. Багмет Г.Н. К вопросу о возрасте региональных горизонтов верхнепротерозойских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области // Актуальные вопросы геологии и минерагении юга Сибири. – Новосибирск, 2001. – С. 31-33.

17. Терлеев А.А. Стратиграфия венд-кембрийских отложений Катунской антиклинали (Горный Алтай) // Поздний докембрий и ранний палеозой. – Новосибирск, 1999. – С. 82-106.

18. Терлеев А.А., Карлова Г.А. Проблемы возраста региональных горизонтов неопротерозоя Алтае-Саянской складчатой области // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. – Томск, 1998. – Т. 1. – С. 310-312.

19. Коржнев В.Н. Стратиграфия кембрийских отложений северо-восточной части Горного Алтая // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2012. – № 363 (октябрь). – С. 196-203.

20. Попов В.И., Запрометов В.Ю., Мурдмаа И.О. Динамические фации предконтинентальной и океанической ступеней: монография. – Ташкент, 1991. – 188 с.

THE BIOSTRATIGRAPHY OF THE LATE PRECAMBRIAN OF THE ALTAI-SAYAN REGION IN THE SECTIONS OF THE VENDIAN-CAMBRIAN SEDIMENTS OF MOUNTAIN ALTAI

V.N. Korzhnev

Altai state academia education. V.M. Shukshin, Biysk, E-mail: viktorkorzhnev@mail.ru

In the Altai mountains arjdzhanskaya retinue conventionally related to kabjrzinskj horizon lower Vendian. Age baratalsky series meets westsiberian and belkin horizons of the upper Vendian – lower Cambrian. The age of belkin horizon is set as the upper Vendian – lower part of the ustkundatski horizon tommotskian stage of the lower Cambrian.

Keywords: stratigraphy, late Precambrian, Altai Mountains.

УДК 551.8

ПРЕОБЛАДАНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ ВИДОВ АТАКСОФРАГМИИД (ФОРАМИНИФЕРЫ) В ТРАНСГРЕССИВНЫХ ЦИКЛАХ МЕЗОЗОЯ И КАЙНОЗОЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.М. Подобина
Томский государственный университет, г. Томск, E-mail: podobina@ggf.tsu.ru

Во время широкого распространения трансгрессий в мезозое и кайнозое обнаружены морфологически более сложно организованные фораминиферы – атаксофрагмииды. В карбонатных фациях стенка агглютинированных раковин состоит из известкового материала, в терригенных фациях агглютинированная стенка включает в основном зерна кварца с кремнистым цементом. Построена схема развития двух родов этого отряда: Gaudryina d'Orbigny, 1840 и Gaudryinopsis Podobina, 1975.

Ключевые слова: фораминиферы, атаксофрагмииды, трансгрессии, мезозой, кайнозой, Западная Сибирь.

На протяжении мезозоя и кайнозоя в пределах Западносибирского бассейна чередовались трансгрессивные и регрессивные этапы, с которыми связано изменение таксономического состава комплексов фораминифер. В моменты широкого распространения трансгрессий обнаружены морфологически более организованные раковины фораминифер. В регрессивные этапы преобладают примитивные формы. Рассматриваются агглютинированные раковины морфологически усложненных фораминифер, развитие которых связано с трансгрессивными циклами бассейна, условно относимых к первому типу организации.

У раковин родов этого типа (морфологически прогрессивные формы) стенка – разного химического состава. Она зависит от условий обитания и в дальнейшем – от состава вмещающих пород. В карбонатных фациях обнаружены секреционно-известковые формы. Наряду с ними агглютинированные раковины состоят из зерен кальцита, скрепленного карбонатным цементом. В неизвестковых, зачастую терригенных или кремнистых глинах, морфологически усложненные агглютинированные раковины имеют кварцево-кремнистую стенку. Если, например, взять отряд Ataxophragmiida, то у ранее выделяемых общих родов из-за разного химического состава стенки их раковины морфологически оказались различны. На этом основании впоследствии выделились новые роды агглютинированных раковин, морфологически несколько отличающиеся и к тому же обладающие разным химическим составом стенки.

Рассматривая развитие фораминифер на протяжении фанерозоя, выделяем две параллельные ветви: первая ветвь – известковые секреционные формы; вторая – агглютинированные (агглютинат – известковый или кремнистый) [1]. Однако более примитивные роды, преобладающие в комплексах регрессивных циклов, могут развиваться как в карбонатных, так и терригенно-опоководных фациях, но морфологически они почти не отличаются. Подобное явление наблюдаем и среди сравнительно более сложно устроенных форм отряда

Textulariida (род *Spiroplectammina*), химический состав стенки которых может варьировать: известковый или кремнистый. Нужно отметить, что на протяжении мезозоя-кайнозоя известны только верхнекампан-маастрихтские отложения (ганькинская свита), представленные известковыми алевролитами и глинами. Поэтому появилась возможность выявить в разрезе мела этого региона на «пике» трансгрессий морфологически несколько сходные раковины высокой организации, но разного химического состава их стенки. Ранее показано распространение видов рода *Gaudryinopsis* Podobina, 1975 на протяжении «юры-мела-палеогена» в трансгрессивные этапы развития Западносибирского бассейна [2]. Но в этом регионе в ганькинской свите, где алевролиты и глины – известковые, присутствуют морфологически высоко организованные, но отличающиеся атаксофрагмииды, имеющие агглютинированную известковую стенку. К ним относятся изученные автором [3] *Gaudryina* d´Orbigny, 1840; *Siphogaudryina* Cushman, 1935; *Dorothia* Plummer, 1931 и другие роды с агглютинированной известковой стенкой. Однако эти роды не обнаружены в позднем маастрихте – на спаде трансгрессии. У представителей отряда Ataxophragmiida, развивающихся на «пиках» трансгрессий, для отдельных групп морфологически более сложно устроенных таксонов стенка постоянного химического состава – агглютинированная: карбонатная или кварцево-кремнистая. Некоторые роды этого отряда в разрезе мезозоя-кайнозоя Западной Сибири – *Gaudryina* или *Gaudryinopsis* – зачастую являются видами-индексами выделяемых фораминиферовых зон (табл.). Учитывая химический состав стенки и некоторые отличия в морфологии раковин, автор считает возможным отнести эти таксоны пока к разным надсемействам отряда Ataxophragmiida.

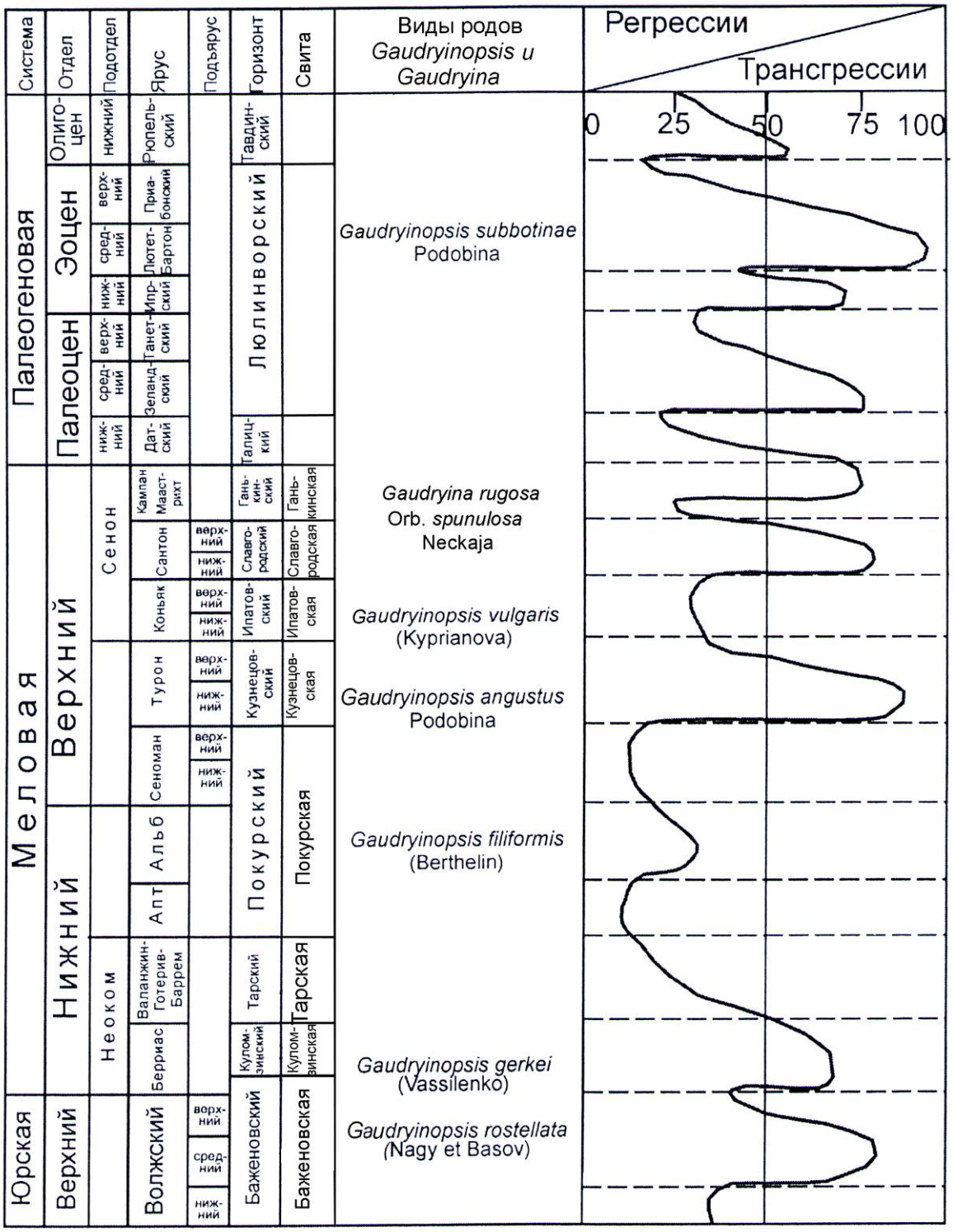
Как показали исследования [3], в группу рода *Gaudryina* d´Orbigny, 1840 входили виды, раковины которых имеют разный химический состав стенки и очертание камер. Особи с угловатым или трехгранным поперечным сечением, в составе агглютината которых имеются зерна карбоната кальция, оставлены в объеме рода *Gaudryina* d´Orbigny, 1840. Раковины округлого поперечного сечения и с закругленными камерами, имеющие в составе агглютината зерна кварца, были выделены в род *Gaudryinopsis* Podobina, 1975 [3].

Известный французский альбский вид Gaudryina (Gaudryinopsis) filiformis Berthelin [4] обнаружен автором в альбе Западной Сибири – в разрезе скв. Полярная 1 (гл. 1748,34 м; Туруханский р-н). Его туронские потомки – вид Gaudryinopsis angustus Podobina – относительно многочисленны в центральном районе этого региона, и их количественное преобладание связано с широким распространением ранетуронской трансгрессии. Соответствующие породы выделены в зону Gaudryinopsis angustus. Первоначально автором этот вид установлен как туронский подвид альбского вида G. filiformis (Berthelin) angusta Podobina [3]. В Северной Канаде известен вид-викариант Gaudryinopsis spiritensis (Stelck et Wall), установленный Д. Воллом в объеме рода Gaudryina в отложениях формации Blackstone, соответствующих по возрасту верхам сеномана – нижнему турону. В сантонских отложениях в пределах Западной Сибири известен вид Gaudryinopsis vulgaris (Kyprianova), также отличающийся широким латеральным и относительно узким вертикальным распространением. Однако его находки по сравнению с туронским видом G. angustus Podobina более единичны, и соответственно, он не принят в качестве зонального вида-индекса.

Он отличается от предыдущих некоторыми морфологическими особенностями – более расширенная и грубозернистая раковина.

Таблица

Схема развития видов родов *Gaudryinopsis* Podobina, 1975 и *Gaudryina* d`Orbigny, 1840 в разрезе верхней юры – мела – палеогена Западной Сибири



Примечание: 25, 50, 75, 100 – доля территории Западной Сибири, условно занятой морским бассейном, %.

Встречается Gaudryinopsis vulgaris (Kyprianova) чаще в раннесантонской зоне Ammobaculites dignus, Pseudoclavulina admota [5-6]. В вышележащих отложениях верхнего мела экземпляры данного вида единичны или почти не обнаружены. Раннесантонская трансгрессия значительна по масштабам в пределах Западной Сибири, и к ней чаще приурочены находки вида G. vulgaris (Kyprianova).

В среднем эоцене (среднелюлинворская подсвита) наблюдается самая обширная палеогеновая трансгрессия. В отложениях среднего эоцена по распространению вида Gaudryinopsis subbotinae Podobina выделена одноименная зона фораминифер. Отложения этой зоны соответствуют среднеэоценовому комплексу пород (второму) в разрезе хребта Ломоносова. Этому свидетельствует литология этих пород, сложенных биокремнистым материалом. Отложения среднелюлинворской подсвиты среднего эоцена Западной Сибири состоят из слегка опоковидных светло-зеленовато-серых глин, подстилаются нижнелюлинворской подсвитой и ниже – талицкой свитой, соответствующих темно-серым глинам палеоцена – нижнего эоцена комплекса пород (третьего) хребта Ломоносова (Сведения по литологии и стратиграфии хр. Ломоносова взяты из статьи Ахметьева и др. [7]). Мы надеемся, что при дальнейших исследованиях в разрезе второго – среднеэоценового комплекса пород хребта Ломоносова будут найдены представители рода Gaudryinopsis, обычно приуроченного к подобным глинам, так как стенка раковин у данного рода – кварцево-кремнистого состава.

В среднеэоценовых отложениях Средней Азии аналогичны находки вида Gaudryinopsis superturkestanica (Bykova). Бореальная трансгрессия, широко распространенная с севера (из Арктики) в среднем эоцене, распространилась в южном направлении в пределы Западносибирского эпиконтинентального бассейна и далее через Тургайский пролив внедрилась со своими таксонами фораминифер в Среднеазиатский бассейн. Поэтому здесь известен, как указывалось, среднеэоценовый вид *Gaudryinopsis superturkestanica* (Bykova). Этот вид впервые установлен Н.К. Быковой [8] в среднем эоцене Восточных Кызыл-Кумов [9-10]. По морфологическим признакам и стратиграфическому положению *Gaudryinopsis superturkestanica* (Bykova) полностью соответствует своему северному викарианту *G. subbotinae* Podobina.

Приуроченность разных видов рода *Gaudryinopsis* и других родов отряда Ataxophragmiida к отложениям, соответствующим максимальным трансгрессиям, повышает их стратиграфическое и корреляционное значение и дает возможность уточнить возраст наиболее спорных стратонов. В этом отношении выявленное широкое латеральное и узкое вертикальное распространение вида *Gaudryinopsis subbotinae* Podobina и его викариантов также уточняет возраст как среднеэоценовый зоны *Gaudryinopsis subbotinae,* соответствующей среднелюлинворской подсвите люлинворской свиты одноименного горизонта.

Следовательно, развитие родов отряда Ataxophragmiida происходило в периоды максимального распространения трансгрессий. Их таксономический состав отмечается на «пиках» трансгрессий и зависит от условий обитания. Прежде всего, это выражено в различном химическом составе стенки, агглютинат которой может быть известковым или кремнистым. Первые из указанных родов – «двойников» отряда Ataxophragmiida установлены первоначально в карбонатных фациях, и они имеют агглютинированную известковую стенку. Вторые, обнаруженные позднее в терригенных фациях

Западной Сибири и Северной Аляски, имеют агглютинированную кварцево-кремнистую стенку. Как показали исследования автора, из-за разного химического состава стенки раковины отдельных родов отряда Ataxophragmiida также морфологически отличаются. Поэтому появились роды – «двойники», приуроченные к разным типам фаций, но ранее относимые к общим (одним) родам. Эти роды отличаются по ряду морфологических признаков, и их необходимо объединить по разным группам, которые можно относить соответственно к таксонам более высокого порядка – надсемействам в отряде Ataxophragmiida.

Список литературы

1. Подобина В.М. Фораминиферы и зональная стратиграфия верхнего мела Западной Сибири. – Томск, 1989. – С. 42-43.

2. Подобина В.М., Татьянин Г.М. Распространение фораминифер рода Gaudryinopsis в юре-палеогене Западной Сибири // Вестник Томского госуниверситета, 2011. – № 346. – С. 189-192.

3. Подобина В.М. Фораминиферы верхнего мела и палеогена Западно-Сибирской низменности, их значение для стратиграфии. – Томск, 1975. – С. 51-52.

4. Berthelin G. Memoire sur les Foraminiferes fossiles de l'Etage Albien de Moncley (Doubs) // Mémoires de la Société Géologique de France. Ser. 3. – 1880. – Vol. 1. – № 5. – 84 p.

5. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия палеогена Западной Сибири. – Томск, 1998. – С. 22-28.

6. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия верхнего мела Западной Сибири. – Томск, 2000. – С. 33-34; 38-39.

7. Ахметьев М.А., Запорожец Н.И., Яковлева А.М. и др. Сравнительный анализ разрезов и биоты морского палеогена Западной Сибири и Арктики // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2010. – Т. 18. – № 1. – С. 78-103.

8. Быкова Н.К. К вопросу о закономерностях филогенетического развития фораминифер в условиях периодически изменяющейся среды // Труды II сессии Всесоюзного палеонтологического общества. – М., 1959. – С. 63-75.

9. Практическое руководство по микрофауне. Том 8. Фораминиферы кайнозоя. – СПб, 2005. – С. 240-241, табл. 23, фиг. 12.

10. Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Общая часть: Простейшие / под ред. Д.М. Раузер-Черноусовой и А.В. Фурсенко. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 224-225.

PREDOMINANCE OF CHARACTERISTIC SPECIES OF ATAXOFRAGMIID (FORAMINIFERS) IN TRANSGRESSIVE CYCLES OF THE MESOZOIC AND CENOZOIC ERA IN WEST SIBERIA

V.M. Podobina

Tomsk State University, Tomsk, E-mail: podobina@ggf.tsu.ru

During the transgressions widely spread in the Mesozoic and Cenozoic era morphologically more complex foraminifers did exist. In carbonate fascias the wall of agglutinated shells consists of calcareous material, while in terrigeneous ones – mostly of quartz grains with a siliceous cement. The development scheme of two genera from this order (Gaudryina d'Orbigny, 1840 and Gaudryinopsis Podobina, 1975) was elaborated.

Key words: foraminifers, ataxofragmiids, transgressions, Mesozoic, Cenozoic, West Siberia.

УДК 551.8

ОПТИМУМ ГОЛОЦЕНА ЮГО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ НА ПРИМЕРЕ ОТЛОЖЕНИЙ ВЫСОКОГОРНОГО ТАРХАТИНСКОГО ОЗЕРА

Г.Г. Русанов
ОАО «Горно-Алтайская экспедиция
Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, г. Бийск
E-mail: rusgennadij@mail.ru

В голоцене, во время межстадиальных потеплений, климат высокогорной Тархатинской котловины был существенно теплее, что приводило к смещению ландшафтных поясов. Очевидно, в эти периоды Тархатинское озеро становилось бессточным, и повышалась общая минерализация вод. Во время стадиальных похолоданий и увлажнений климата уровень озера повышался, оно становилось проточным, и происходило опреснение его вод.

Ключевые слова: Юго-Восточный Алтай, голоцен, Тархатинское озеро, оледенение.

На юго-востоке Горного Алтая находится высокогорная Тархатинская котловина, разделяющая хребты Сайлюгем и Южно-Чуйский. Во время последнего оледенения она представляла собой ледоем, заполненный льдом мощностью не менее 200 м до абсолютной высоты не ниже 2500 м. После его деградации в самом конце позднего неоплейстоцена в центре котловины образовалось одноименное моренно-подпрудное субширотно ориентированное озеро. В настоящее время его длина 1,25 км, ширина 0,5 км, глубина – 18 м, а уровень воды находится на абсолютной отметке 2326 м. С востока оно ограничено широким моренным валом, его высота – 24 м над урезом воды в озере. Этот вал прорезает долина ручья, вытекающего из озера. Ее плоское днище завалено скоплением перлювиальных валунов и глыб, вымытых из морены. Крутой проксимальный склон этого вала, обращенный к Тархатинскому озеру, осложняет слабо выраженная абразионная терраса с очень пологой (2-3º) площадкой (ширина до 5 м) и не четкой бровкой.

Эта терраса, отражающая максимальный уровень озера (был выше современного на 12 м), переходит на южный пологий склон озерной котловины. Здесь на нее сверху надвинуты солифлюкционные образования. Ниже до уреза озера осушенное днище сложено сильно переувлажненными озерными отложениями, заболоченными с поверхности и осложненными криогенным микрорельефом: полигональными грунтами, пятнами-медальонами и торфяными буграми. Радиоуглеродный возраст торфа в основании такого бугра на глубине 1 м определен Л.А. Орловой в 435 ± 35 лет (СОАН-7410).

При максимальном уровне озера 2338 м площадь его была почти в три раза больше современной, а сток из него происходил к северу от дороги Кош-Агач – Джазатор, где до сих пор сохранилось реликтовое озерко, из которого в восток-северо-восточном направлении к реке Тархата идет четко выраженная ложбина стока, врезанная в морену.

У западной оконечности Тархатинского озера с юга в него впадает ручей, образуя дельту, которая наложена на озерные отложения, а сам ручей врезан в нее на глубину до 1,5 м. В основании этого разреза вскрыты аллювиальные серые промытые рыхлые плохо окатан-

ные гравийные галечники с разнозернистым песком в заполнителе видимой мощностью до 1,1 м. Они перекрыты аллювиально-озерной пачкой мощностью до 0,7 м, состоящей из тонкого (0,5…3 см) горизонтального переслаивания илов, тонкозернистых песков и грубозернистых мелкогравийных песков. Слойки илов и тонкозернистых песков в больших количествах содержат мелкие обрывки травянистых растений. Цвет слойков серый, темно-серый и желтый. Вся верхняя пачка криотурбирована и смята в складки. В ее основании залегает черно-коричневая гиттия мощностью до 5 см, радиоуглеродный возраст которой определен Л.А. Орловой в 320 ± 40 лет (СОАН-7409). Формирование этой дельты и торфяников на осушенном днище озерной котловины относится к позднеголоценовой стадии похолодания Актру (XVI-XIX вв.).

По южному берегу в восточном направлении эта дельта постепенно выклинивается и из-под нее на дневную поверхность выходят отмеченные выше озерные отложения. Обнажений нет, проходка шурфов из-за сильного переувлажнения невозможна. Берег пологий, заболоченный, медленно оползает к воде, разбит морозобойными трещинами, осложнен торфяными буграми и пятнами-медальонами диаметром 2-3 м. Два таких пятна находятся на его южном берегу в 0,5 км западнее моренной подпруды на высоте 2 м над современным урезом воды и расположены на 0,3 м одно над другим.

Нижнее пятно-медальон, вскрытое на глубину 0,3 м, сложено озерными темно-серыми глинами (33,39 %) с примесью песка (19,94 %) и очень высоким содержанием карбоната кальция (46,67 %), насыщенными мелким плохо окатанным гравием. Эти глины имеют следующий химический состав (%): SiO_2 – 42,89, TiO_2 – 0,66, Al_2O_3 – 15,20, Fe_2O_3 – 3,96, FeO – 3,38, MnO – 0,13, MgO – 3,66, CaO – 10,24, Na_2O – 0,93, K_2O – 2,55, P_2O_5 – 0,24, CO_2 – 7,07, $S_{общ.}$ – 0,53, ппп – 15,12. В них отмечается накопление подвижных окислов, что очевидно, говорит о бессточности озера во время их накопления. Глины химически незрелые и характеризуются низким значением отношения Al_2O_3/Na_2O = 16,3. Коэффициент Мидлтона (K_2O + Na_2O/Al_2O_3) равный 0,22 отражает их гидрослюдистый состав. Повышенное значение отношения FeO/Fe_2O_3 указывает на осадконакопление в восстановительной среде в условиях относительно теплого климата, о чем говорит повышенное значение отношения CaO/MgO [1], равные в нашем случае, соответственно: 0,85 и 2,8.

Верхнее пятно-медальон, также частично вскрытое на глубину 0,25 м, представлено желтовато-белым рыхлым озерным мергелем, в котором содержания карбоната кальция составляют 88,89 %, с незначительной примесью глины (9,72 %) и песчано-алевритовой фракции (1,38 %). Желтоватый цвет мергелю придает аутигенный лимонит, содержание которого 5 %.

По химическому составу (%): SiO_2 – 5,68, TiO_2 – 0,05, Al_2O_3 – 1,27, Fe_2O_3 – 0,66, FeO – 0,50, MnO – 0,09, MgO – 1,69, CaO – 47,03, Na_2O – 0,10, K_2O – 0,25, P_2O_5 – 0,05, CO_2 – 34,41, $S_{общ.}$ – 0,15, ппп – 42,39 мергель резко отличается от глин очень высокими содержаниями CaO, CO_2 и потерями при прокаливании, а также очень низкими содержаниями всех остальных породообразующих окислов. Однако и в нем отмечается накопление подвижных окислов, а высокие значения отношений FeO/Fe_2O_3 = 0,79 и CaO/MgO = 27,7 указывают на восстановительную среду осадконакопления в условиях довольно теплого климата.

Карбонатонакопление в бессточных озерах умеренного пояса происходит в условиях достаточно сухого и теплого климата со среднеиюльскими температурами не ниже +20 ºС [2], т.к. в сухом климате катионы кальция менее подвижны и накапливаются в результате

повышенного испарения [3], а кроме того, при повышении температуры ускоряются химические реакции и скорость выпадения в осадок углекислого кальция прогрессивно возрастает [4]. Наличие в мергеле аутигенного лимонита, скорее всего, свидетельствует о сильных колебаниях уровня водоема, в результате чего восстановительные условия периодически могли сменяться окислительными.

По нашим сборам из серых песчанистых карбонатных глин, Е.А. Пономарева выделила карпологический комплекс: *Chara* sp. (>100 оогоний), *Nitella* sp. (5 оогоний), *Potamogeton filiformis* Pers (10 эндокарп.), *Potamogeton* cf. *perfoliatus* L. (5 эндокарп.), *Potamogeton pusillus* L. (>50 эндокарп.), *Potamogeton* sp. (>30 обломков эндокарп.), *Carex* ex gr. B (3 орешка), *Batrachium* sp. (1 орешек), cf. Apiaceae gen. indet. (1 тегм).

По-видимому, эти глины накапливались в самом конце бореального периода голоцена при переходе к его климатическому оптимуму (атлантическому периоду). Рдесты представлены эвритермными солоноватоводными видами, способными обитать в водоемах с соленостью воды не ниже 6 ‰ [5]. Очевидно, к этому времени сток в озеро сильно сократился, его уровень значительно понизился, сток из озера через моренную подпруду прекратился. В результате оно стало бессточным, хорошо прогреваемым на мелководье, началось его осолонение и карбонатонакопление. Этому не противоречат и данные химического анализа.

Эти же глины, по заключению И.И. Тетериной, в большом количестве содержат мелкие обломки раковин моллюсков и створки остракод *Candona sarsi* Hartw., *Limnocythere inopinata* (Baird.), *Ilyocypris bradyi* Sars, *Cyclocypris laevis* (Müll.). По численности основу этого комплекса составляют первые два вида, а вторые два представлены единично. Очевидно, в это время Тархатинское озеро было пресным, на что указывают высокие содержания пресноводного вида *Candona sarsi*, либо (что, скорее всего) его осолонение еще только начиналось, т.к. остальные три вида способны обитать, как в пресных, так и в солоноватых водах. Можно предположить, что температура воды в озере в это время не превышала +15 ºС, т.к. при этом остракоды вида *Cyclocypris laevis* уже единичны, а накопление глин происходило в переходный период от стадиального похолодания к потеплению.

Из озерных мергелей Е.А. Пономаревой, по нашим сборам, выделен следующий карпологичекский комплекс: *Chara* sp. (>500 оогоний), *Potamogeton pectinatus* (1 эндокарп.), *Potamogeton filiformis* Pers (2 эндокарп.), *Potamogeton* sp. (обломки энд.), *Poaceae* gen. indet. (2 тегмена). Его особенностью является обилие водоросли *Chara*, а разнообразие видов рдестов уменьшается и представлены они уже единичными экземплярами. Это указывает на еще более высокую соленость озерных вод: от 10 до 18 ‰ [2]. По мнению Е.А. Пономаревой такая закономерность объясняется изменением химизма воды в сторону еще большего повышения ее жесткости. Харовые водоросли в силу своей экологической приуроченности предпочитают воды с повышенным содержанием кальция. В этих случаях они образуют сплошные заросли, и успешно конкурируя с другими растениями, обедняют состав подводных растительных группировок.

Из этих же мергелей И.И. Тетериной выделена многочисленная и разнообразная фауна умеренно теплолюбивых, эвритермных, солонова-товодных и эвригалинных остракод *Ilyocypris tuberculata* Brady, *Cyclocypris laevis* (Müll.), *Candona candida* (Müll.), *Candona sarsi* Hartw., *Candona caudata* Kaufm., *Stenocypris grata*, *Cypridopsis vidua* (Müll.), *Potamocypris variegata* (Br. et Norm.), *Limnocythere inopinata* (Baird.). Встречается масса личиночных

форм всех видов.

Вид *Cyclocypris laevis* образует популяции высокой плотности при температуре воды +20-23ºС, а его обилие может свидетельствовать о некоторой неустойчивости гидрологического режима палеоводоема. *Cypridopsis vidua* – весенне-летний вид, обитающий в хорошо прогреваемых (не ниже +20 ºС) богатых растительностью водоемах с соленостью воды не менее 2 ‰.

Комплекс остракод из озерного мергеля, как и наличие самого мергеля, свидетельствует о том, что во время его накопления Тархатинское озеро было бессточным солоноватым (не менее 2 ‰), с обильной водной растительностью, которое в летнее время на мелководьях (до глубины 2 м) могло прогреваться до температуры не ниже +20 ºС.

Кроме того, в этом мергеле И.И. Тетерина обнаружила раковины моллюсков *Armiger crista* (Linne) и *Planorbis* sp., также являющихся обитателями богатых растительностью теплых мелководий, непереносящими сезонного пересыхания, и указывающими на повышенную соленость вод. Семенной комплекс, фауна остракод и моллюсков, свидетельствуют о том, что во время накопления мергеля Тархатинское озеро было бессточным солоноватым (не ниже 10 ‰), с обильной водной растительностью. В летнее время на мелководьях (до глубины не менее 2 м) оно могло прогреваться до температуры не ниже +20 ºС. По заключению Е.А Пономаревой карпофлора из серых карбонатных песчанистых глин и мергелей Тархатинского озера датируется поздним голоценом и, вероятно, отражает условия климатического оптимума голоцена (атлантического периода).

Фактический материал, изложенный выше, свидетельствует, по нашему мнению, о том, что в голоцене во время межстадиальных потеплений климат высокогорной Тархатинской котловины был существенно теплее и, возможно, суше, чем современный, особенно во время климатического оптимума. Даже, если количество осадков и не уменьшалось, то вряд ли оно было выше современного. В результате озерные воды могли прогреваться в летнее время до +20 ºС. Для сравнения: в озере Узунколь (долина Буйлюгема, Юго-Восточный Алтай), расположенном на абсолютной высоте 2273 м, в настоящее время температура воды летом в приповерхностном слое не превышает +15 ºС, а на глубине +9-11ºС [6].

В эти межстадиальные периоды повышение летних температур в высокогорье Юго-Восточного Алтая на 5-6 ºС приводило к смещению ландшафтных поясов на 400-500 м выше современного положения [7-8], а значит тундровые ландшафты Тархатинской котловины сменялись степными.

Очевидно, в эти периоды уровень озера не только понижался, но и испытывал значительные колебания. Тархатинское озеро становилось бессточным, происходило осолонение его вод, повышались их общая минерализация, жесткость и щелочность. В этих условиях развивалась пышная солоноватоводная растительность. Озеро отличалось ярко выраженной эвтрофностью, богатством воды углекислым кальцием, а также периодическим дефицитом кислорода в воде, что могло приводить к сезонным заморам. На это же, вероятно, указывают и значительные содержания в карбонатных глинах и мергеле личиночных форм остракод. Такие заморы в придонных слоях эвтрофных озер аридных областей наблюдаются летом вследствие полного потребления кислорода [4].

На засушливые условия, очевидно, указывает и хорошая сохранность раковин остракод и моллюсков. В аридной зоне, где из-за недостатка влаги ослаблена водная миграция и где в осадке господствует щелочная или нейтральная среда, кальций всегда в избытке. Растворение раковинного вещества ослаблено или отсутствует. Поэтому в аридных условиях раковины сохраняются чаще и в хорошем состоянии, которое зависит преимущественно от местных условий диагенеза [4].

Во время стадиальных похолоданий

и увлажнений климата уровень озера повышался, температура озерных вод летом могла понижаться до +15 ºС и ниже. В эти периоды озеро становилось проточным, происходило опреснение его вод, понижение уровня минерализации, жесткости и щелочности, в результате чего очень резко снижалось карбонатонакопление. При влажном гумидном климате катионы кальция энергично мигрируют в природных водах и больших концентраций не образуют [3].

Таким образом, палеогеографические реконструкции по литолого-геохимическим и палеонтологическим данным не только не противоречат, но и дополняют друг друга, повышая степень надежности таких реконструкций. Это особенно важно в условиях большой континентальности климата и неравномерного выпадения осадков, которые могли существенно тормозить развитие растительности и микрофауны.

Список литературы

1. Лукашев В.К. Геохимия четвертичного литогенеза / В.К. Лукашев. – Минск, 1970. – 296 с.

2. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза / Н.М. Страхов. – М., 1962. – Т. 2. – 574 с.

3. Перельман А.И. Геохимия ландшафта / А.И. Перельман. – М., 1975. – 339 с.

4. Толстикова Н.В. О возможности использования моллюсков для реконструкции палеолимнологических условий в древних озерах аридного и гумидного климата / Н.В. Толстикова // Палеолимнология озер в аридных и гумидных зонах. – Л.: Наука, 1985. – С. 62-85.

5. Буракова А.Т. Распознавание озерной обстановки и окружающего палеоландшафта по остаткам высших растений / А.Т. Буракова // Вестник ЛГУ. Серия 7. – 1986. – Вып. 2. – С. 71-75.

6. Бородавко П.С., Ахматов С.В. К географии озер Юго-Восточного Алтая / П.С. Бородавко, С.В. Ахматов // Вестник Томского гос. ун-та. Серия «Науки о Земле». – 2003. – № 3 (IV). – С. 32-34.

7. Бутвиловский В.В. Палеогеография последнего оледенения и голоцена Алтая: событийно-катастрофическая модель / В.В. Бутвиловский. – Томск, 1993. – 252 с.

8. Пономарева Е.А. Палеокарпологическая характеристика голоценовых отложений разреза Богояш в Юго-Восточном Алтае / Е.А. Пономарева // Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Алтае-Саянской складчатой области. – Кемерово-Новокузнецк, 1999. – С. 92-94.

HOLOCENE OPTIMUM IN SOUTH-EASTERN ALTAI BY THE EXAMPLE OF DEPOSITS FROM HIGH MOUNTAIN LAKE TARKHATINSKOYE

G.G. Rusanov

«Gorno-Altaisk expedition», Ltd, V.M. Shukshin Altai State Academy of Education, Biysk

E-mail: rusgennadij@mail.ru

In the course of the Holocene interstadial warming the climate in the highland Tarkhatinsk depression was significantly warmer that brought to the landscape zones' shift. Obviously, Lake Tarkhatinskoye became closed because of the increased total mineralization of the water. During the stadial cooling and humidification, the water level rise and water freshening occurred. The lake turned into a running-water reservoir.

Keywords: South-Eastern Altai, Holocene, Lake Tarkhatinskoye, glaciation.

Раздел 4 ГИДРОЛОГИЯ. КЛИМАТ

УДК 910.3 + 551.578.48

ЛАВИНОСБОРЫ БАССЕЙНА РЕКИ БЕЛОЙ (ЛЕВЫЙ ПРИТОК РЕКИ ЧАРЫШ)

Н.И. Быков
Алтайский государственный университет, г. Барнаул, E-mail: nikolai_bykov@mail.ru

Бассейн р. Белой является крайним северо-западным местоположением, где на Алтае встречаются снежные лавины. В статье рассматривается география лавиносборов данного бассейна и их основные характеристики: экспозиция, уклоны, высотные пределы зон зарождения и аккумуляции лавин.

Ключевые слова: лавиносборы, р. Белая, Алтай.

Снежные лавины являются неотъемлемым природным явлением горных нивально-гляциальных систем умеренного климатического пояса. Они оказывают значительное влияние на водный режим территорий, их растительный и почвенный покров, что обусловливает необходимость исследования их геосистемных связей. Не менее важно изучение снежных лавин и с точки зрения безопасности жизнедеятельности человека. Вместе с тем существующий кадастр лавин [1] дает слабое представление о географии лавиносборов при крупномасштабном анализе многих территорий, в том числе Алтая. Так, например, о лавинах бассейна р. Белой в нем нет вообще никакого упоминания. Со времени составления данного кадастра прошло достаточно много времени. Информационные возможности изучения данных объектов с тех пор существенно расширились, что по нашему мнению, дает повод для его обновления.

Река Белая является левым притоком р. Чарыш. Это крайняя северо-западная часть Алтая, где отмечаются снежные лавины (рис. 1). Их наличие обусловлено, в первую очередь, рельефом и климатом территории.

Рис. 1. Лавиносбор в бассейне р. Иркутка (правый приток р. Белая) (фото И.И. Образцова)

Здесь впервые, если следовать со стороны Западно-Сибирской равнины, отроги Тигирецкого хребта поднимаются выше верхней границы леса. Наиболее высокие вершины возвышаются над уровнем моря на 2000 м (г. Разработная – 1962,2 м, г. Черная – 2013,9 м). Высокой расчлененности рельефа сопутствуют крутые склоны, достаточные для возникновения снежных лавин. Синоптические условия (здесь воздушные массы сталкиваются с горным барьером) способствуют многоснежности верхних уровней гор. Наиболее часто сход лавин в этом районе отмечается в период максимального накопления снега на склонах, обильных снегопадов и во время оттепелей, особенного в период весеннего снеготаяния [2].

Для выявления лавиносборов нами были использованы визуальные и аэровизуальные (с вертолета) наблюдения, а также анализ космических снимков, в т. ч. мультиспектральный космический снимок высокого разрешения (в одном пикселе 1 м) со спутника «Ikonos» с датой съемки 29 августа 2003 г. и программа Google Earth со снимками 2013 и 2014 гг. При анализе космических снимков для выявления лавиносборов использовались характерные для них следы в ландшафте [2-3], прежде всего выраженные «прочесы» леса (рис. 1). На основании этих исследований установлены места схода лавин и основные характеристики лавиносборов (табл. 1).

Большинство лавиносборов обнаружено в верховьях р. Белой и в бассейнах ее притоков: Иркутки, Большой Берложьей, Прямого ключа. Вероятно, по 2-3 лавиносбора имеется в бассейнах рек Крахалихи и Баталихи. Однако для подтверждения этого необходимо проведение наземных маршрутных исследований, либо анализа весенних аэрофото- и космических снимков.

Наиболее высокие границы зон зарождения лавин в исследуемом районе располагаются в пределах 1220-1602 м (в среднем 1380 м) над уровнем моря, а наиболее низкие границы зоны аккумуляции – 800-1040 м (в среднем 928 м). Лавиносборы иногда имеют дендритный характер (Ревякин 1977), т.е. в одном лавиносборе может быть несколько зон зарождения лавин (рис. 2). В бассейне р. Белой число подобных зон в лавиносборе изменяется от 1 до 4 при среднем значении 1,7.

Уклоны поверхности в лавинных очагах варьируют от 27 до 37 градусов (в среднем 32,5). Развитие снежных лавин при относительно небольших уклонах может быть связано с обильным снегонакоплением. Это неудивительно, поскольку массив гор Разработной и Черной с их отрогами – это практически первый горный форпост со стороны Западно-Сибирской равнины, который первым встречает западные циклоны с водонасыщенными воздушными массами. Поскольку территория здесь поднимается выше верхней границы леса, метели, вероятно, являются дополнительным источником снегонакопления в лавинных очагах.

Наиболее часто зоны зарождения лавин на исследуемой территории имеют восточно-юго-восточную, западно-юго-западную и западно-северо-западную экспозиции (рис. 3). При этом число зон с западной экспозицией склонов превосходит число зон с восточной экспозицией (59 % и 41 %, соответственно). В тоже время соотношение долей таких зон с южной и северной экспозицией показывает более ассиметричную картину (70 % и 30 %, соответственно).

Доминирование зон зарождения лавин южных и западных экспозиций во многом определяется преобладающим здесь юго-западным переносом воздушных масс в зимний сезон. Относительно главной оси Тигирецкого хребта практически все лавиносборы расположены с южной, т.е. наветренной, стороны.

Таблица 1

Основные характеристики лавиносборов в бассейне р. Белой

Координаты: с.ш. в.д.	Высота max в зоне зарождения, м	Число лавинных очагов	Высота min зоны аккумуляции, м	Уклон в зоне зарождения лавины, °	Экспозиция, географический азимут
Бассейн р. Иркутка					
51◦00′ 28,96″ 82◦ 57′ 02,98″	1333	3	940	28	88-113
51◦00′ 48,38″ 82◦ 57′ 24,71″	1268	1	952	37	97
51◦01′ 22,29″ 82◦ 56′ 58,38″	1359	1	1020	31	139
51◦01′ 27,64″ 82◦ 57′ 14,46″	1341	1	968	32	139
51◦01′ 32,53″ 82◦ 57′ 28,14″	1380	1	927	32	141
51◦01′ 58,11″ 82◦ 57′ 55,51″	1428	2	1043	30	118
51◦00′ 15,12″ 82◦ 59′ 47,36″	1393	1	891	30	276
51◦00′ 07,50″ 82◦ 59′ 39,09″	1430	2	976	31	271
Бассейн р. Большая Берложья					
51◦59′ 55,25″ 83◦ 00′ 59,45″	1431	3	958	30	138
51◦00′ 45,41″ 83◦ 01′ 22,86″	1602	2	1032	30	128,202
50◦59′ 58,22″ 83◦ 01′ 49,52″	1485	1	993	37	228
50◦59′ 19,16″ 83◦ 02′ 07,87″	1360	2	1002	33	209
50◦59′ 21,75″ 83◦ 02′ 31,42″	1486	4	944	35	214
50◦59′ 11,38″ 83◦ 02′ 34,41″	1340	1	916	32	244
50◦59′ 09,82″ 83◦ 02′ 44,24″	1403	1	947	32	241
50◦59′ 02,51″ 83◦ 02′ 43,77″	1400	2	899	33	247
Бассейн р. Прямой					
50◦58′ 57,10″ 83◦ 03′ 00,03″	1344	1	947	35	222
50◦58′ 54,11″ 83◦ 03′ 03,26″	1385	3	924	37	238
50◦58′ 44,71″ 83◦ 03′ 01,96″	1344	2	899	37	235
Верховья р. Белой					
50◦58′ 51,64″ 83◦ 04′ 16,51″	1290	2	831	33	107
50◦58′ 58,60″ 83◦ 04′ 18,19″	1309	2	876	28	97
50◦59′ 04,87″ 83◦ 04′ 22,97″	1336	2	875	27	121
50◦59′ 25,96″ 83◦ 04′ 36,04″	1221	1	913	30	108
50◦57′ 43,34″ 83◦ 04′ 33,07″	1320	1	800	36	287
50◦57′ 56,86″ 83◦ 04′ 40,10″	1349	1	808	36	304
50◦58′ 04,69″ 83◦ 04′ 50,12″	1441	2	843	34	301
50◦58′ 14,39″ 83◦ 05′ 30,18″	1468	1	932	33	342
50◦58′ 21,99″ 83◦ 05′ 32,74″	1403	1	933	30	334

Рис. 2. Космический снимок лавиносбора с несколькими зонами зарождения лавин в бассейне р. Большая Берложья (правый приток р. Белая)

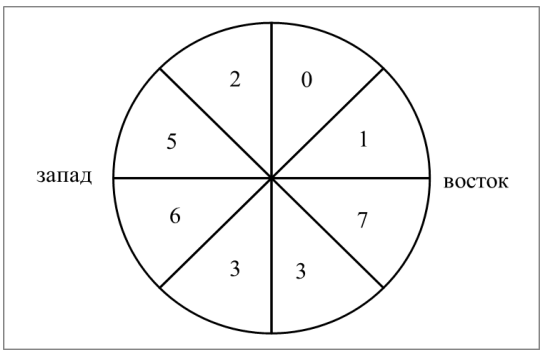


Рис. 3. Ориентация склонов (по секторам) в зонах зарождения лавин в бассейне р. Белой (в секторах указано число зон зарождения лавин)

Практически все обнаруженные в бассейне р. Белой лавиносборы расположены в пределах территории Тигирекского заповедника. Это создает благоприятные условия для организации мониторинга данных геосистем, включая главнейший фактор их развития – снежные лавины. В настоящее время в заповеднике создана система мониторинга различных экосистем [4]. Осуществляются метеорологические наблюдения, включая наблюдения на верхней границе леса. Построена серия древесно-кольцевых хронологий для точек близко расположенных к большинству лавиносборов [5-6], что создает благоприятные условия для установления в будущем дат схода снежных лавин.

Список литературы

1. Кадастр лавин СССР. Сибирь и Дальний Восток. Т. 15-20. – Л., 1986. – 181 с.
2. Ревякин В.С., Кравцова В.И. Снежный покров и лавины Алтая. – Томск, 1977. – 214 с.
3. Ревякин В.С. Природные льды Алтае-Саянской горной области. – Л., 1981. – 288 с.
4. Давыдов Е.А., Быков Н.И., Бочкарева Е.Н., Маслова О.М., Давыдова Н.Ю., Мардасова Е.В. Организация экологического мониторинга в Тигирекском заповеднике и некоторые его результаты // Возможности адаптации к климатическим изменениям в Алтае-Саянском экорегионе. – Барнаул, 2011. – С. 122-132.
5. Быков Н.И., Крупочкин Е.П., Пивоваров А.А., Захарова А.В. Верхняя граница леса в Тигирекском заповеднике: результаты дендрохронологического и дистанционного изучения // Охрана окружающей среды и природных ресурсов стран Большого Алтая: матер. междунар. научно-практ. конф. – Барнаул, 2013. – С. 52-54.
6. Быков Н.И., Захарова А.В., Бабина С.Г. Дендрохронологическая оценка изменений верхней границы леса в Алтае-Саянской горной стране // Современные достижения и проблемы в области изучения окруж. среды: матер. всерос. молодежной научно-практ. конф. (Барнаул, 1-8 августа 2014). – Барнаул, 2014. – С. 14-16.

AVALANCHE TRACKS OF THE BELAYA RIVER (LEFT TRIBUTARIES OF THE CHARYSH RIVER)

N.I. Bykov
Altai State University, Barnaul, E-mail: nikolai_bykov@mail.ru

Belaya's river basin is an extreme north-western location, where the Altai found avalanches. The article discusses the geography of avalanche track of this basin and their main characteristics: exposure, slope, altitude of the areas of origin and accumulation of avalanches.

Key words: avalanche tracks, Belaya river, Altai.

Раздел 5 БИОЛОГИЯ. ЭКОЛОГИЯ

УДК 574: 59.009

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ГОРОДА БИЙСКА В СЕЗОННЫЕ ПЕРИОДЫ ОСЕННИХ КОЧЕВОК И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЗИМНЕЙ СТАБИЛИЗАЦИИ

Е.А. Беликова
КГБПОУ «Алтайский колледж промышленных технологий и бизнеса», г. Бийск
E-mail: e.belikova@mail.ru

Представлены результаты исследования распределения населения птиц по местообитаниям г. Бийска и его окрестностей в периоды осенних кочевок и относительной зимней стабилизации. Перераспределение населения птиц внутри городских местообитаний Западной Сибири подчиняется единым закономерностям.

Ключевые слова: население птиц г. Бийска, осенние и зимние кочевки, местообитания птиц.

Ритм человеческой жизни набирает все большую скорость, и все меньше человек ощущает себя частью природы: некогда ему любоваться окружающим миром. Все чаще говорят о глобальных экологических проблемах. Исчезают виды животного и растительного мира, и в тоже время появляется все больше болезней. Причиной этого становится та дисгармония, которую человечество вносит в окружающую среду своей деятельностью. То, что окружало наших предков в повседневной жизни, например, пение птиц, стало редкостью для современного человека. И для того, чтобы насладиться их многоголосием, надо ехать в отдаленные уголки, подальше от цивилизации. Но таких первозданных мест остается все меньше.

Именно птицы – самые близкие к нам живые существа, сопутствующие человеку в любое время года. У них есть свои сезонные периоды: осенние кочевки (с середины сентября до середины ноября), относительная зимняя стабилизация (с середины ноября до конца декабря), зимние кочевки (с начала января до конца февраля), предгнездовое перераспределение (с начала марта до середины апреля), массовый прилет и пролет (с середины апреля до конца мая), гнездование (с начала июня до середины июля), послегнездовые кочевки (с середины июля до середины августа) и отлет, пролет и осеннее перераспределение (с середины августа до середины сентября) [1].

Распределение населения птиц рассмотрено в периоды осенних кочевок и относительной зимней стабилизации в наиболее типичных местообитаниях г. Бийска и его окрестностях: одноэтажная застройка (в основном заречная часть города), старая многоэтажная застройка (до 1980-х гг.), новая многоэтажная застройка (с 1980-х гг. до настоящего времени), а также сады, скверы, приречные леса, промышленная зона (лесные и городские территории), поля и перелески.

Одноэтажная застройка заречной части города. Самые распространенные спутники человека – воробьи. Полевые воробьи (*Passer montanus*) осенью преобладают – в среднем 1004 особей/км^2, а воробьев домовых (*Passer domesticus*) становится значительно меньше – в среднем 429 особей/км^2. Воробьи живут здесь в течение всего года, меняется только их численность: наибольшее количество в период зимней стабилизации, а наименьшее – в период предгнездового перераспределения (полевой воробей – в среднем 395 особей/км^2, домовый воробей – в среднем 83 особей/км^2).

Считалось, что большие синицы (*Parus major*) прилетают в город только в зимний период. Но исследования показали, что синицы не покидают местообитания города в течение всего года, просто зимой их больше (в среднем 365 особей/км^2), чем в остальное время года (наименьшее количество – в гнездовой период: в среднем 10 особей/км^2). В зимнее время они могут найти здесь корм в необходимом количестве. А вот сизый голубь (*Columba livia*) – немногочисленный вид одноэтажных застроек. Однако в это время он после воробьев и большой синицы самый многочисленный вид – 195 особей/км^2.

Свиристель (*Bombycilla garrulus*) – первый красавиц среди птичьего царства нашего города и его окрестностей. Он чаще встречается в одноэтажной застройки (351 особей/км^2), остальные районы он посещает значительно реже: 101 особей/км^2 – в промышленной зоне, расположенной в лесах, 39 – в скверах, 9 – в садах, 5 особей/км^2 – в старой многоэтажной застройке. А сороки (*Pica pica*) и серые вороны (*Corvus cornix*) (39 и 57 особей/км^2, соответственно) – самые постоянные жители всех местообитаний нашего города, так как легче найти пропитание рядом с человеком.

*Многоэтажная застройка***.** Здесь в исследуемый период преобладает большая синица: 1291 особей/км^2 – в новой многоэтажной застройке и 1049 особей/км^2 – в старой многоэтажной застройке. В этих местообитаниях она живет всю зиму, но с января уступает первенство домовому воробью. Его численность составляет: 2114 особей/км^2 – в старой многоэтажной застройке и 1542 особей/км^2 – в новой многоэтажной застройке. В период зимней стабилизации количество домовых воробьев: 795 особей/км^2 – в новой многоэтажной застройке и 529 особей/км^2 – в старой многоэтажной застройке. А вот полевые воробьи в этот период предпочитают старые многоэтажные застройки (963 особей/км^2 – в старой многоэтажной застройке, а 185 особей/км^2 – в новой многоэтажной застройке).

Сизый голубь является постоянным жителем во все периоды. Например, в исследуемый период: 605 особей/км^2 – в старой многоэтажной застройке и 329 особей/км^2 – в новой многоэтажной застройке. На четвертом месте после большой синицы, воробьев и сизого голубя по количеству особей – серая ворона: 39 особей/км^2 – в старой многоэтажной застройке, 63 особей/км^2 – в новой многоэтажной застройке. Только в зимний период многоэтажные застройки заселяет черная ворона (*Corvus corone*): 18 особей/км^2 – в старой многоэтажной застройке, 11 особей/км^2 – в новой многоэтажной застройке. Она в это время может легко найти пропитание рядом с человеком, а потом улетает в более северные районы. Сорока встречается в этих местообитаниях также часто, как и везде: 23 особей/км^2 – в старой многоэтажной застройке, 12 особей/км^2 – в новой многоэтажной застройке.

Сады. В этот период они обезлюдели, только птицы не забывают это местообитание, продолжая находить здесь корм. Это прежде всего полевой воробей – 401 особей/км^2 и большая синица – 198 особей/км^2. Частыми гостями являются сорока и серая ворона: 29 и 15 особей/км^2, соответственно. Залетают

сюда стайки снегирей (*Pyrrhula pyrrhula*), свиристелей и рябинников (*Turdus pilaris*): 6, 6 и 11 особей/км^2, соответственно.

Скверы – излюбленное место прогулок наших горожан. Как и в вышеперечисленных местообитаниях в исследуемый период здесь больше всего больших синиц – 863 особей/км^2, полевых воробьев – в среднем 232, домовых – 479, сизых голубей – 177 особей/км^2. Частыми гостями являются снегири (17 особей/км^2) и свиристели (39 особей/км^2). Иногда встречается довольно редкий гость не только для наших мест – чернозобый дрозд (*Turdus atrogularis*), элегантный и обстоятельный: частота в среднем 0,3 особей/км^2.

В приречных лесах в это время необычная тишина: грибы уже отошли, а снега для лыжных прогулок еще недостаточно. И здесь обитают нетипичные для других местообитаний птицы: ополовник (*Aegithalos caudatus*) – 109 особей/км^2, пухляк (Parus montanus) – 158, поползень (*Sitta europaea*) – 15, большой пестрый дятел (Dendrocopos major) – 5, черный дятел (*Dryocopus martius*) – 1,14, малый пестрый дятел (*Dendrocopos minor*) – 0,3, желтоголовый королек (*Regulus regulus*) – 13, московка (*Parus ater*) – 5, чечетка (*Carduelis flammea*) – 11 особей/км^2. Их могут видеть и слышать только истинные любители природы и тишины. Здесь же можно встретить ворона (*Corvus corax*) – 3 особей/км^2, который обитает только в лесной зоне окрестностей нашего города.

Промышленная зона среди лесов. Она похожа на предыдущую. Здесь те же виды, но количество их, как правило, выше: ополовник – 239 особей/км^2, пухляк – 66, поползень – 69, большой пестрый дятел – 15, черный дятел – 0,14, малый пестрый дятел – 2,3, желтоголовый королек – 2, московка – 3, чечетка – 29 особей/км^2. Кроме того, в этом местообитании обитает редкий для нашего региона вид снегиря – серый снегирь (*Pyrrhula cineracea*) – 3 особей/км^2. Этот снегирь несколько меньших размеров и серогрудый.

Зона городской промышленной застройки. Здесь отмечено небольшое количество видов, но их плотность населения большая. Это сизый голубь – 926 особей/км^2, полевой воробей – 705, большая синица – 482, домовый воробей – 411, серая ворона – 43, сорока – 24 особей/км^2, которые обитают и в других зонах. А вот для черной вороны (16 особей/км^2), галки (1,3) и грача (7 особей/км^2) это зона особенно привлекательна обилием корма, так как здесь сосредоточены предприятия пищевой промышленности, например, элеватор.

Зона полей и перелесков. Из-за обилия корма на множестве свалок (официальных и стихийных) наблюдается большое скопление врановых, в т.ч. галок (*Corvus monedula*) – 0,3 особей/км^2 и грачей (*Corvus frugilegus*) – 5 особей/км^2. Они покидают все остальные местообитания, так как являются перелетными птицами. Но в данном местообитании в небольшом количестве остаются на зиму из-за наличия корма. Здесь можно встретить и зимующие у нас виды щеглов (*Carduelis carduelis*) – 6 особей/км^2, рябинников – 2, чечеток – 24, конoплянок (*Carduelis cannabina*) – 2, белоспинных дятлов (*Dendrocopos leucotos*) – 0,1 и малых пестрых дятлов – 0,7 особей/км^2.

Сравнивая результаты исследования населения птиц города Бийска с результатами исследований в других городах Западной Сибири (Горно-Алтайске [2], Новосибирске [3] и новосибирском Академгородке [4], Кемерово [5]), мы пришли к выводу, что перераспределение населения птиц внутри городских местообитаний Западной Сибири подчиняется единым закономерностям. В частности, застройки разных типов привлекают разные виды птиц, которые в зависимости от сезонных периодов предпочитают те или иные местообитания, связанные с городскими фактора-

ми, например, с наличием или отсут- ствием корма.

Список литературы

1. Беликова Е.А. Сравнение границ сезонных аспектов населения птиц города Бийска с аналогичными границами других городов // Изв. Бийского отделения РГО. – 2009. – Вып. 30. – С. 150-155.
2. Малкова А.Н. Пространственно-временная неоднородность населения птиц города Горно-Алтайска // Вестник ТГПУ. – 2006. – № 107/2. – С. 39-46.
3. Малкова А.Н. Изменение населения птиц Новосибирска за 20 летний период // Сибирский экологический журнал. – 2007. – № 4. – С. 605-612.
4. Цыбулин С.М. Птицы диффузного города (на примере Новосибирского Академгородка). – Новосибирск, 1985. – 163 с.
5. Климова Н.В. Сезонная динамика населения птиц г. Кемерово // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии. – Улан-Удэ, 2003. – Ч. II. – С. 185-187.

REDISTRIBUTION IF BIRD POPULATION IN BIYSK TOWN DURING AUTUMN MIGRATION AND RELATIVE WINTER STABILIZATION

E.A. Belikova
Altai College of Industrial Technology and Business, Biysk, E-mail: e.belikova@mail.ru

The findings of investigation of distribution of bird population in Biysk town and its suburbs during the autumn migration and relative winter stabilization are given. The redistribution of bird population within the urban areas of West Siberia is subject to uniform rules.

Keywords: bird population in Biysk town, autumn and winter migration, habitat of birds.

УДК 504.53

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПОЧВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

А.И. Гусев, Н.И. Топоркова, Е.Ю. Вдовина
Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, г. Бийск, E-mail: anzerg@mail.ru

Осуществлено геоэкологическое и геохимическое районирование почв юга Сибири. Установлено, что в Алтае-Саянском регионе природное загрязнение почв носит мозаично-блоковый характер. Это обусловлено тектоническим строением региона. Выделено 12 эколого-геохимических зон и 3 подзоны, которые отнесены к высокой (развитие площадных литохимических аномалий) и очень высокой потенциальной экологической опасности.

Ключевые слова: Алтае-Саянский регион, геоэкологическое и геохимическое районирование, зоны и подзоны, природное загрязнение почв, экологическая опасность.

Геоэкологическое и геохимическое районирование почв осуществлено для крупного региона юга Сибири с использованием разномасштабных геохимических и геоэкологических исследований. Важность проведения такого районирования определяется тем, что экологическое состояние почв напрямую влияет на особенности извлечения элементов-токсикантов растениями и поступление их в цепи питания растений, животных и человека.

Геохимические и геоэкологические исследования (1996-2013) при проведении ГДП-200 (новая серия) охватывают значительную территорию Красноярского, Алтайского краев, Республики Алтай, Кемеровской, Новосибирской, Томской областей, а также Тувы и Хакассии (375800 км^2). Проведены опережающие геохимические работы и созданы комплекты карт геологического содержания листов M-44, M-45, N-45, N-46, M-46 масштаба – 1 : 1 000 000, охватывающие значительную часть юга Сибири. В комплект указанных карт входят и геоэкологические карты, отражающие современный уровень оценки экологического состояния экосистем. Завершены опережающие геохимические работы масштаба 1 : 200000 (с врезками более крупного масштаба 1 : 25 000 – 1 : 10 000 для перспективных рудных узлов и полей) в пределах северной части Алтайского края и Республики Алтай (поиски по потокам рассеяния) в зоне сочленения горно-складчатого сооружения и равнинной части.

Эколого-геохимическое районирование западной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО) по коренным породам опубликовано нами ранее [1]. По многим перспективным в рудном отношении площадям проведены прогнозно-металлогенические работы: Ново-Фирсовская, Бащелакская, Сарасинская (Алтайский край), Майско-Магалакская (юг Кемеровской области и северо-восток Республики Алтай), Курайская, Ульменская, Каурчакская (Республика Алтай) с отбором и анализом проб коренных пород, почв, донных отложений современными методами с высокой чувствительностью определения химических элементов в таких аналитических центрах, как Москва (ИМГРЭ, МГУ), Новосибирск (Институт геологии и минералогии СО РАН, НГПЭ), Санкт-Петербург (ВСЕГЕИ).

Все это позволило получить много новых данных по концентрациям тяжелых металлов, их распределению в различных экосистемах и составить новое эколого-геохимическое районирование

сложной мозаично-блоковой Алтае-Саянской провинции, значительно отличающееся от ранее составленного по своему содержанию, спектру элементов-токсикантов и степени потенциальной экологической опасности различных геологических образований и процессов. Впервые на схеме районирования показаны такие биофильные элементы в составе аномалий в почвах как фосфор и бор. Критериями оценки потенциальной экологической опасности проанализированных экосистем, разработанных специалистами ВСЕГЕИ [2], являются следующие характеристики токсичных химических элементов, присутствующих в почвах: класс токсичности, уровень накопления и степень подвижности. Под классом токсичности понимается классическое определение понятия с разделением всех элементов на три класса токсичности.

Оценка уровня накопления микроэлементов в почвах Алтае-Саянской складчатой области проведена в трех градациях коэффициентов концентрации (*Кк*): *Кк*<1,5 (первый уровень накопления), 1,5≤ *Кк* < 2,5 (второй уровень накопления), *Кк* ≥ 2,5 (третий уровень накопления). С учетом класса токсичности, уровня накопления и степени подвижности химических элементов в почвах и коренных породах на территории Алтае-Саянского складчатой области выделены 4 категории площадей, различающихся по степени потенциальной экологической опасности (ПЭО). Оценка степени ПЭО может даваться в следующих градациях: низкая, умеренная, высокая, очень высокая. При определении потенциальной экологической опасности химических элементов возникает проблема сбалансированной и объективной оценки значимости трех вышеуказанных эколого-геохимических критериев. При анализе результатов возникают ситуации, когда в одном и том же объекте (в коренных породах, почвах, донных отложениях) могут присутствовать химические элементы всех трех классов токсичности с различными уровнями накопления, степенью неоднородности распределения, и не всегда ясно, какому (или каким) из этих показателей отдать предпочтение. Для объективного решения этого вопроса предлагается матричная система оценки ПЭО почв, особенностям их химического состава. На первом этапе проводится ранжирование химических элементов-токсикантов по показателям *Кк* и четырем уровням ПЭО по М.Г. Беляеву [2] (табл.1).

Например, если ассоциация элементов-токсикантов представлена свинцом (первый класс токсичности, установленный уровень ПЭО равен 2), медью (второй класс токсичности, уровень ПЭО – 1) и марганцем (третий класс токсичности, уровень ПЭО – 3). Общий уровень ПЭО ассоциации, участвующей в дальнейшей операции, принимается по правилу поглощения слабого показателя более сильным, равным 1. С учетом значений общего уровня ПЭО и классов токсичности химических элементов определяется степень ПЭО геологических образований и экосистем (табл. 2).

Таблица 1

Типизация токсичных химических элементов
по уровням потенциальной экологической опасности

Коэффициенты концентрации химических элементов-токсикантов (*Кк*)	Коэффициент неоднородности распределения химических элементов-токсикантов (V, %)		
	менее 75	75-125	более 125
Менее 0,5	низкий	низкий	низкий
0,5-1,5	низкий	низкий	умеренный
1,5-2,5	низкий	умеренный	высокий
Более 2,5	умеренный	высокий	очень высокий

Примечание: V – коэффициент вариации в % при 0,95% уровне значимости.

Таблица 2

Типизация почв по степени потенциальной экологической опасности

Уровень потенциальной экологической опасности ассоциации химических элементов-токсикантов	Класс токсичности химических элементов		
	первый	первый	первый
Первый	очень высокая	высокая	умеренная
Второй	высокая	умеренная	низкая
Третий	умеренная	низкая	низкая
Четвертый	низкая	низкая	низкая

Степень экологической опасности выделенных эколого-геохимических зон и подзон показана на схеме в двух градациях: высокой и очень высокой.

Эколого-геохимическое районирование Алтае-Саянского региона выполнено по распределению химических элементов в почвах. Для исключения влияния техногенного загрязнения почв из геохимических выборок были удалены пробы, располагающиеся вблизи крупных городов, основных автомобильных и железнодорожных трасс, месторождений полезных ископаемых и горно-добывающих предприятий. На основе микроэлементного состава почв, их структурно-геологической позиции и приуроченности к крупным структурно-формационныи зонам, геоблокам, глубинным разломам выделено 12 эколого-геохимических зон и 3 подзоны (рис. 1).

Следует отметить, что в районировании для почв доминирующую роль играют крупные глубинные разломы и линейные зоны повышенной трещиноватости пород, определяющих специфический состав почв в отношении основных элементов-токсикантов. Картина эколого-геохимического районирования имеет резко отличный рисунок от такового для коренных пород. Вероятно, это связано не только с концентрациями элементов в породах и рудах, но и с гипергенными процессами переотложения, переконцентрации и трансформации содержаний многих элементов под воздействием экзогенных факторов различных сред и экосистем.

Не маловажную роль, вероятно, играет гидродинамический режим разломных зон и областей повышенной трещиноватости, способствующий повышенной миграционной способности многих элементов и их переконцентрации в сторону увеличения содержаний токсикантов в почвах с образованием линейных эколого-геохимических таксономических единиц районирования. Ранее нашими работами показана реактивирующая роль гипергенных процессов в линейных зонах разломов с резким обогащением токсичными элементами почвенного покрова и поступлением большинства элементов-токсикантов в растения и в том числе злаковые культуры.

Схема районирования показывает, что из 12 эколого-геохимических зон региона только 3 относятся к высокой степени потенциальной экологической опасности зон развития площадных литохимических аномалий в почвах, а остальные – к очень высокой, что составляет более 70 % площади региона. Аномальные содержания в почвах региона установлены для 20 химических элементов. При этом к первому классу опасности относятся такие элементы, как ртуть, свинец, цинк, мышьяк, кадмий, фтор, ко второму – бор, кобальт, молибден, сурьма, медь. Остальные элементы входят в третий класс опасности: ванадий, марганец, вольфрам, барий.

Сопоставление полученных данных с основными тектоническими процессами, протекавшими в регионе, позволяют сделать вывод, что наиболее высокие концентрации тяжелых металлов первого класса опасности (ртуть, свинец, цинк, мышьяк, кадмий, фтор) в почвах региона связаны с функционированием Сибирского суперплюма, наибольшая активность которого отвечает самому позднему тектоническому этапу (пермь-юра) развития региона [3].

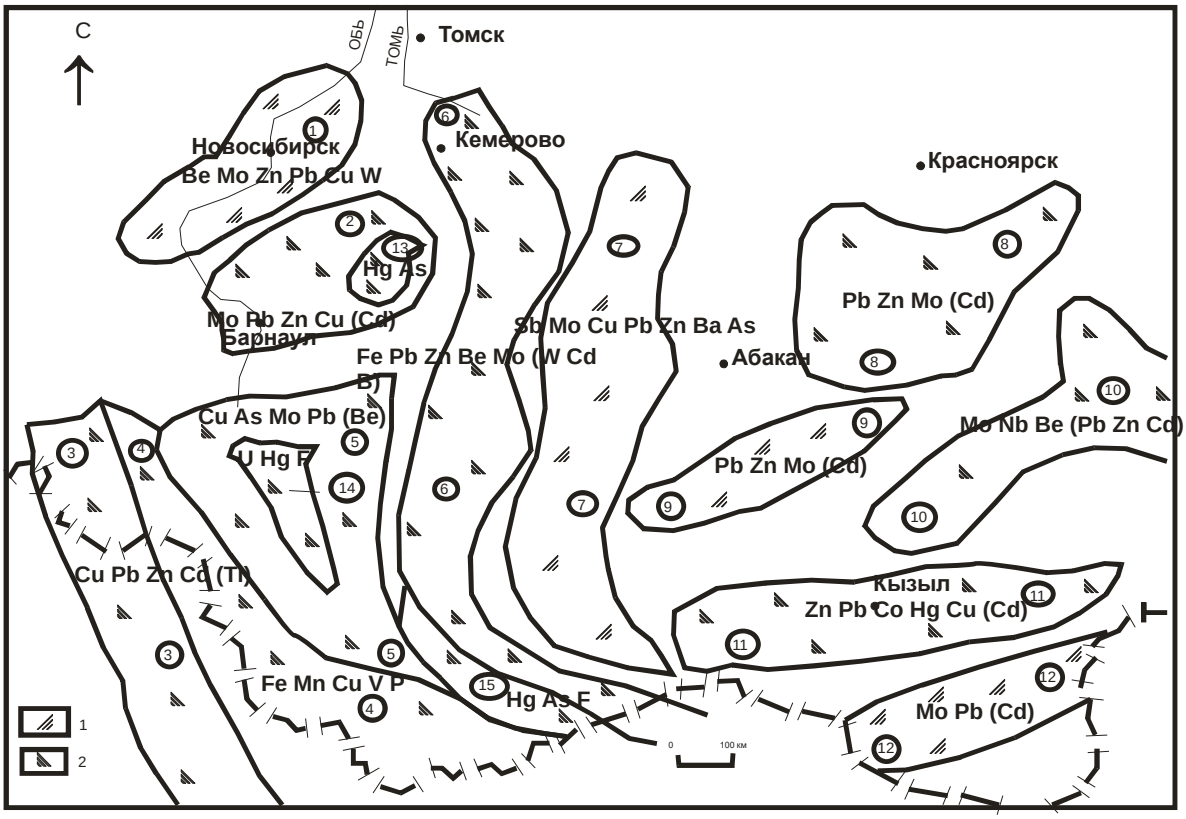


Рис. 1. Схема геоэкологического районирования Алтае-Саянского региона по почвам.
Степени потенциальной экологической опасности зон развития площадных литохимических аномалий в почвах: 1 – высокая, 2 – очень высокая. Границы и номера эколого-геохимических зон (в кружках): 1 – Томь-Колыванская, 2 – Салаирская, 3 – Рудно-Алтайская, 4 – Коргоно-Шибетинская, 5 – Западно-Горно-Алтайская, 6 – Алтайско-Кузнецко-Алатауусская, 7 – Сисим-Казырская, 8 – Мана-Сисимская, 9 – Джибашская, 10 – Приколбинская, 11 – Верхнеенисейская, 12 – Сангиленская; эколого-геохимические подзоны: 13 – Тогул-Сунгайская, 14 – Сарасинская, 15 – Курайская.

Этот этап для всей Алтае-Саянской складчатой области имеет металлогеническую и геохимическую специализацию на указанные выше элементы первого класса опасности. Почвы региона не могли не отреагировать на мощную мантийную дегазацию, флюидодинамическую и тектоно-магматическую активизацию, связанную с плюмтектоникой. Кроме того, большую роль в формировании позитивных аномалий в регионе имела мелэоценовая тектоно-термальная активизация, связанная с последним этапом интенсивного глыбового поднятия АССО в результате пододвигания Индийской плиты под Евразийскую. С этим этапом для территории западной части АССО связано формирование уранового оруденения, радоновых гидрогеохимических аномалий (Искровско-Белокурихинская зона, с абсолютными возрастами от 91 до 38 млн. лет, что отвечает пролонгированной активизации глубинных разломов, разделяющих Бийско-Барнаульскую впадину и горно-складчатое сооружение от верхнего мела до эоцена), золота (Чуринское проявление, 126 млн. лет назад, что отвечает раннему мелу) [4].

Наибольшую опасность представляют линейные зоны, к которым приурочены месторождения ртути, мышьяка, урана, флюорита, свинца, цинка (рис. 1). При этом две такие подзоны (Сарасинская и Курайская) характеризуются плотными районами проживания людей. Для этих наиболее опасных подзон (Сарасинской и Курайской) вдали от известных месторождений проведено определение не только валовых значений всех элементов в почвах, но и подвижных кислоторастворимых форм

тяжелых металлов, доступных растениям.

В обеих зонах отобраны образцы почв в июле 2005 г. с глубины 15-20 см, которые проанализированы на содержание подвижных форм урана, ртути, свинца, меди, цинка, кадмия, извлекаемых однонормальной азотной кислотой и ацетатно-аммонийным буфером с pH 5,0. Ацетатно-аммонийный буфер с pH 4,8-5,0 (примерно соответствует реакции клеточного сока корневых волосков) извлекает из почвы водорастворимые, обменные карбонатные, непрочносорбированные почвенно-поглощающие комплексы форм химических элементов, представляющие собой непосредственный источник питания растений – «актуальные запасы». Вытяжка однонормальной азотной кислоты, являющаяся более агрессивным раствором, извлекает кроме вышеперечисленных еще и более прочно сорбированные соединения: поглощенные аморфными гидрооксидами железа, марганца, стабильными компонентами почвенного гумуса, а также труднорастворимые соли («потенциальные», или «резервные», запасы). Результаты анализов приведены в таблице 3.

Рассмотренные элементы в табл. 3 по степени подвижности в отношении потенциальных запасов в почвах выстраиваются в ряд U > Hg > Cd > Cu > Pb > Zn. Следует отметить, что по всем элементам в почвах валовые концентрации превышают кларки по А.П. Виноградову в 1,5 раза и выше. Для изученных подзон характерны заметные повышенные значения подвижных форм в почвах приведенных элементов. Как известно, одним из главных факторов, помимо чисто геохимических свойств элементов, является жизнедеятельность микроорганизмов и изменение интенсивности поглощения их растениями, а также взаимодействие с метаболитами опада и почвенного гумуса. Степень проявления данных факторов, в свою очередь, зависит от климатических условий сезона – увлажнения и температуры. По всем показателям таблицы 3 видно, что динамика подвижных форм элементов значительно выше для Сарасинской подзоны, где и увлажненность и температуры значительно выше, чем в Курайской подзоне. Сарасинская подзона примыкает к Бийско-Барнаульской впадине, а Курайская – располагается в высокогорной и нивальной зонах горно-складчатого сооружения Алтая.

Нами проведено выявление парагенетических ассоциаций элементов в почвенных пробах с большим числом проанализированных проб для обеспечения репрезентативности полученных результатов методом главных компонент факторного анализа.

Таблица 3

Средние валовые концентрации и содержания подвижных форм элементов в почвах, мг/кг

Химические элементы	Эколого-геохимические подзоны					
	Сарасинская, n=25			Курайская, n=28		
	В	П 1	П 2	В	П 1	П 2
Медь	125,5	56,2	10,7	124,3	50,3	9,5
Свинец	120,3	61,3	12,4	138,8	52,8	12,3
Цинк	340,0	85,6	9,8	342,6	82,4	8,7
Кадмий	4,32	2,3	1,1	5,44	2,2	0,9
Ртуть	0,08	0,02	0,01	1,32	0,04	0,02
Уран	1,1	0,2	0,09	0,8	0,1	0,08

Примечание: В – валовые концентрации элементов; П 1 – содержание подвижных кислоторастворимых форм элементов; П 2 – содержание подвижных, доступных растениям форм элементов; n – количество проанализированных проб.

Как известно, последний в наибольшей степени соответствует смыслу парагенетического анализа [5]. Об этом свидетельствует структурное единство модели, описывающей поведение химических элементов системы при изменении внешних условий, и модели метода главных компонент:

$X_i = \sum W_{ij} Z_j$,

где Z_j – значения j-го фактора; Wij – факторная нагрузка j-го фактора на i-ю переменную; (i=1,2,3,…, m; j= 1,2,3, …, r; $r \leq m$).

Расчет факторных нагрузок для наших данных по выборкам анализов для Сарасинской и Курайской подзон выглядит следующим образом:

Ф I Сарасинской подзоны, D=48%, $U_{0,95}$ $Hg_{0,86}$ $Cd_{0,61}$ $Pb_{0,52}$ $Zn_{0,48}$ $Cu_{0,42}$;

Ф I Курайской подзоны, D=43,2, $U_{0,81}$ $Hg_{0,77}$ $Cd_{0,60}$ $Pb_{0,51}$ $Zn_{0,47}$ $Cu_{0,41}$,

где Ф I – факторные нагрузки первого порядка, D – вклад факторных нагрузок (%); значения факторных нагрузок конкретных элементов даны рядом с элементом при значениях вероятности 0,95%.

Полученные результаты в сопоставлении с данными табл.3 показывают, что полученные парагенетические ассоциации отражают комплексы химических элементов, имеющих естественную природу, а конкретные значения факторов ранжированы по степени увеличения «потенциальных запасов» и значения подвижных форм элементов в почвах. При этом значения факторных нагрузок первого порядка и нагрузок конкретных элементов в парагенетических ассоциациях превышают в Сарасинской подзоне таковые в Курайской подзоне, что также связано с климатическим фактором (с более увлажненными условиями и более высокими температурами в первой из них).

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. В Алтае-Саянском регионе природное загрязнение почв носит мозаично-блоковый характер, что обусловлено тектоническим строением региона. Особенно высока роль в создании интенсивных аномальных загрязнений почв элементами-токсикантами первого класса опасности зон глубинных разломов и мощных зон повышенной трещиноватости с активным гидродинамическим режимом в период функционирования Сибирского суперплюма, а также тектоно-термальной мел-эоценовой активизации региона.

2. Природное загрязнение почв региона фиксируется для 20 элементов, относящихся ко всем трем классам опасности. В ассоциациях почвенного загрязнения впервые появились такие элементы, как кадмий и таллий, связанные с полиметаллическими рудами региона, а также биофильные элементы – фосфор и бор.

3. Для АССО в почвах выделено 12 эколого-геохимических зон и 3 подзоны, которые отнесены к высокой степени потенциальной экологической опасности зон развития площадных литохимических аномалий в почвах (30 % площади) и очень высокой потенциальной экологической опасности (70 % площади региона).

4. Выявлена высокая степень подвижности тяжелых металлов в почвах. По степени подвижности в отношении потенциальных запасов в почвах в подзонах наиболее сильного загрязнения Сарасинской и Курайской элементы выстраиваются в ряд U > Hg > Cd > Cu > Pb > Zn.

Список литературы

1. Гусев А.И. Эколого-геохимическое районирование западной части Центрально-Азиатского складчатого пояса по коренным породам // Современные проблемы геоэкологии горных территорий. – Горно-Алтайск, 2008. – С. 194-199.

2. Беляев М.Г. Геоэкологическое районирование // Геохимические исследования при региональных и минерагенических работах. – СПб, 2003. – С. 425-441.

2. Гусев А.И. Металлогения золота Горного Алтая и южной части Горной Шории. – Томск, 2003. – 305 с.

3. 4. Гусев А.И., Гусев Н.И. Геодинамика и металлогения мезозой-кайнозойского этапа Горного Алтая // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 8. – С. 60-65.

5. Смирнов Б.И. Статистические методы выделения ассоциаций химических элементов и минералов. Обзор. – М.: Наука, 1975. – 62 с.

ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL ZONATION OF SOILS IN THE ALTAI-SAYAN FOLD AREA

A.I. Gusev, N.I. Toporkova, E.Yu. Vdovina
V.M. Shukshin Altai State Academy of Education, Biysk, E-mail: anzerg@mail.ru

The geo-ecological and geochemical zonation of soils in South Siberia was performed. It was revealed that natural soil pollution in the Altai-Sayan Region is of mosaic-block character due to the region's tectonic structure. Altogether there were defined 12 ecological-geochemical zones and 3 subzones referred to high (the development of areal geochemical anomalies) and very high potential environmental hazard.

Keywords: Altai-Sayan Region, geo-ecological and geochemical zonation, zones and subzones, natural soil pollution, environmental hazard.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

ВЕХИ ИСТОРИИ ГРАДО-БИЙСКОГО АЛЕКСАНДРО-НЕВСКОГО СОБОРА

П.С. Коваленко
Музей истории Алтайской духовной миссии, г. Бийск, E-mail: kovalenko197808@mail.ru

В современном центре города Бийска (ул. Красноармейская, 85 – бывшая Александровская) возвышается полуразрушенное здание некогда величественного и строгого по красоте и архитектуре собора во имя святого благоверного князя Александра Невского. Краснокирпичный собор был заложен 8 октября 1900 г. на месте старой деревянной церкви, просуществовавшей всего два десятилетия. Строился храм на капитал, завещанный потомственным почетным гражданином, бийским 2-ой гильдии купцом А.В. Соколовым, а также купцами-благотворителями А.И. Хакиным, В.М. Рыбаковым и старостой церкви А.А. Борзенковым – владельцем бийской иконостасной мастерской.

Фото 1. Собор святого Благоверного и Великого Князя Александра Невского (начало XX в.)

Часть денежных сумм была собрана прихожанами. Храм был торжественно освящен Преосвященнейшим Иннокентием (Соколовым), епископом Бийским, начальником Алтайской духовной миссии при огромном стечении народа 9 октября 1905 г. [1]. Новопостроенный пятиглавый храм с двухъярусной колокольней стал одним из самых больших православных сооружений Алтая (фото 1). Собор имел три престола: главный – во имя святого Благоверного и Великого князя Александра Невского и два других – во имя иконы Божией Матери «Казанская» и святителя Алексия, митрополита Московского [2].

Клировая ведомость о храме за 1908 г. сообщает, что «утварью церковь достаточна: имеется 17 полных священнических облачений, 9 диаконских стихарей, 3 сереброзлащеных потира с таковыми же приборами, 2 напрестольных евангелия, одно серебропозлащенное, а другое медное высеребренное; 2 требных евангелия малого размера; 4 серебряных позлащенных креста» [3]. Соборная библиотека в 1908 г. насчитывала 195 книг [4].

По Высочайше утвержденному для Томской епархии штату в состав причта входили два священника и два псаломщика [5]. Первым настоятелем нового храма до осени 1908 г. был священник Василий Климов – последний настоятель деревянной Александро-Невской церкви, назначенный к ней в 1902 г. Впоследствии он дважды от городского и сельского населения Бийска и Бийского уезда направлялся «выборщиком» в Томское губернское собрание. В 1908 г. Климов становится членом Государственной Думы Российской Империи III

созыва от Томской губернии. Примкнув к фракции беспартийных прогрессистов, он работал в трех комиссиях: рабочей, переселенческой и по городским делам. Постоянно выезжая по уездам Томской губернии, особое внимание о. Василий уделял «труждающимся и обремененным», а также торгово-промышленным служащим, активно решая их вопросы в Государственной Думе [6]. После революции снова служил в Томской епархии. Дважды (в 1930 и 1937 гг.) подвергался арестам УО НКВД по обвинению в антисоветской агитации (статья 58). Решением Тройки УНКВД по Южно-Казахстанской области от 26 августа 1937 г. приговорен к расстрелу, приговор приведен в исполнение на следующий день. «Постановлением Президиума Южно-Казахстанского областного суда от 5 июня 1958 г. дело в отношении священника Климова производством прекращено, и он посмертно реабилитирован». Место его захоронения неизвестно [7].

Справочная книга по Томской епархии за 1909-1910 гг. сообщает краткую информацию о священно-церковнослужителях собора, составлющих его причт. Старшим священником-настоятелем тогда являлся Нил Глушинский (44 года), назначенный на эту должность в 1908 г. Он окончил курс Витебской духовной семинарии и 20 августа 1889 г. был рукоположен в сан священника. Состоял депутатом от духовенства на окружных и общеепархиальных съездах, являлся членом Бийского отделения епархиального училищного совета, был награждён набедренником, скуфьей, библией от Святейшего Синода и камилавкой.

Младшим священником с мая 1907 г. состоял иерей Георгий Сребрянский (27 лет) – выпускник Томской духовной семинарии. Послушание псаломщиков исполняли окончившие курс Бийского миссионерского катехизаторского училища дьякон Василий Мутовин (25 лет) и Иван Ковалев (32 года) [8]. Старостой церкви, согласно ежегодным клировым ведомостям, в период с 1905 по 1912 гг. был владелец бийской иконописно-иконостасной мастерской, мещанин А.А. Борзенков. В 1913 г. его сменил Г.О. Яговцев [9]. Позже Указом Томской духовной консистории от 4 июня 1915 г. за № 15116 старостой избран бийский мещанин В.А. Потанин [10].

В ведении прихода находились деревянная Никольская часовня, построенная на Ярмарочной площади в память Священного коронования Государя Императора Николая II и освященная Преосвященнейшим Мефо-дием, епископом Бийским, 8 сентября 1897 г., а также несколько школ: женская Александро-Невская церковно-приходская школа и три школы ведомства Министерства народного просвещения [11].

В 1911 г. к приходу было приписано 977 дворов, где проживало 3911 душ мужского пола и 4060 женского. В состав прихода также входил выселок Мочище, находившийся в 3-х верстах от церкви [12]. В 1920-е гг. храм, один из немногих в Бийске, находился в ведении Тихоно-Сергиевского полка, имел сильную и многочисленную общину [13]. В эти годы в церкви служили протоиереи Тихон Смородинов, Александр Ардашев, священники Тихон Завадовский, Анисим Шалаев, протодьякон Александр Кикин и дьякон Прокопий Маслов [14].

Решением оргкомитета крайкомиссии по культам от 15 апреля 1939 г. за № 3005 собор был закрыт [15]. С декабря 1941 г. до настоящего времени в здании храма размещается кузнечный участок и склады эвакуированного в годы Великой Отечественной войны завода «Электропечь» [16]. В 1940-е гг. была снесена стройная колокольня, завершение главного центрального купола, надпридельные главы, убраны главы и кресты [17]. В советские послевоенные годы пристроены производственные помещения, произведена внутренняя перепланировка.

Сегодня здание храма является ценным культовым памятником истории и архитектуры регионального значения, построенным в формах эклектики (фото 2).

Фото 2. Собор во имя св. Александра Невского, г. Бийск, 2009 г.

В его интерьере в центральной алтарной части частично сохранились первоначальные высокохудожественные настенные росписи с изображением Иисуса Христа, Пресвятой Богородицы, святого Александра Невского и святителя Алексия, митрополита Московского, фрагменты декоративной лепнины. Сохранившиеся фотографии общего вида здания [18] и этапов разборки колокольни [19] вполне позволяют воссоздать первоначальный внешний облик храма.

С середины 1990-х гг. Бийским благочинием и Барнаульско-Алтайской епархией совместно с Администрацией города и края ведутся переговоры с Советом директоров ОАО «Электропечь», в собственности которого находится собор. Десятки официальных письменных обращений РПЦ в адрес руководителей предприятия ежегодно остаются без ответа [20]. Таким образом, открытый и отреставрированный Александровский собор, несомненно, придал бы современному административному центру города особый статус духовного православного центра Алтая, повысил эстетическую ценность ландшафта, способствовал бы духовному росту бийчан и паломников, став еще одним символом и оплотом православной веры.

Список литературы

1. ГАТО. Ф. 170. Оп. 1. Д. 3279. Л. 30.
2. ГАТО. Ф. 170. Оп. 1. Д. 3279. Л. 30.
3. ГАТО. Ф. 170. Оп. 1. Д. 3279. Л. 30, 30 об.

4. ГАТО. Ф. 170. Оп. 1. Д. 3489. Л. 43 об.
5. ГАТО. Ф. 170. Оп. 1. Д. 3489. Л. 42.
6. Сибирский торгово-промышленный календарь на 1911 г. – СПб., 1911. – С. 29-30.
7. МАДМ. ОФ. 3455.
8. Справочная книга по Томской епархии за 1909-1910 гг. – Томск, 1911. – С. 130-131.
9. Утверждены в должности церковного старосты // ТЕВ. – 1913. – № 1. – С. 20.
10. ГАТО. Ф. 170. Оп. 1. Д. 4418. Л. 7 об.
11. ГАТО. Ф. 170. Оп. 1. Д. 3930. Л. 38,38 об.
12. ГАТО. Ф. 170. Оп. 1. Д. 3930. Л. 49.
13. ГААК. Ф. 138. Оп. 1. Д. 123. Л. 30.
14. МАДМ. НВФ. 455.
15. ГААК. ФР. 1692. Оп. 1. Д. 1. Л. 9.
16. Алейников М.В. Электропечь // Бийск: энциклопедия. – Бийск, 2009. – С. 360-361.
17. МАДМ. НВФ. 149.
18. МАДМ. НВФ. 148.
19. МАДМ. НВФ. 369 и 378.
20. МАДМ. НВФ. 538.

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ А.С. КРЮКОВЕ

С.Н. Мо́ников
Волгоградский государственный социально-педагогический университет, г. Волгоград
E-mail: kraeved2003@mail.ru

В конце 1990 г. я был неожиданно приглашён на должность ассистента кафедры физической географии Волгоградского государственного педагогического института им. А.С. Серафимовича, естественно-географический факультет которого я окончил в 1981 г. Затем работал учителем географии и биологии в Суводской 8-летней школе Дубовского района (1981-1984) и средней школе № 96 г. Волгограда (1984-1991). Вскоре за новой должностью получил и вторую – учёный секретарь местного отдела Географического общества СССР.

Когда стал приводить в хронологический порядок все документы, то по мере знакомства с бумагами обратил внимание на личность молодого председателя с непривычным именем – Адриан Сергее-евич Крюкова. Узнал, что в ВУЗе на кафедре педагогики работает его дочь Татьяна, но она мало что могла мне рассказать об отце. Она была малолетней, когда он умер. Однако она рассказывает: «Имя для села Бековo Пензенской области обычное. Там все Адрианы. Правда, в свидетельстве о рождении отца записано Андриян. Почему изменили, не знаю».

А.С. Крюков. Фотография из личного дела [1]

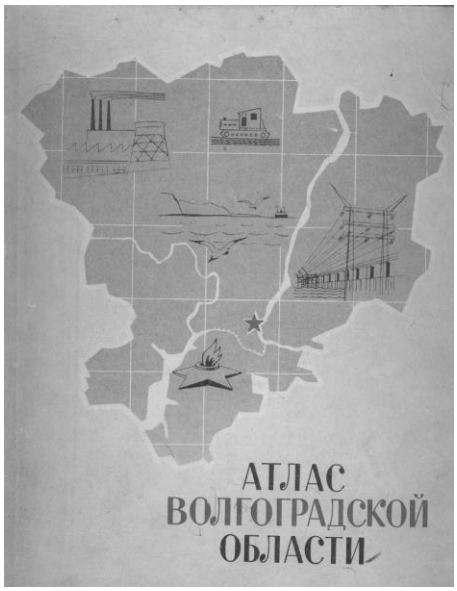
Адриан Сергеевич Крюков родился 22 мая 1928 г. в с. Бековo Пензенской области [2]. Учился в средней школе № 50 г. Сталинграда (1936-1946), затем в Сталинградском государственном педагогическом институте (СГПИ) на географическом факультете (1946-1950), который окончил с отличием. Затем аспирантура при кафедре физической географии СГПИ (1950-1954). 21 мая 1954 г., за день до дня рождения, защитил кандидатскую диссертацию на тему «Физико-географические условия Сталинграда и воздействие на них человека» при МГПИ им. В.И. Ленина. В 1954-1956 гг. работал на географическом факультете в Бийском педагогическом институте, а затем в Горно-Алтайском. С 1959 по 1963 гг. был деканом ЕГФ и заведующим кафедрой географии. В 1961 г. был утверждён в учёном звании доцента.

Работая в Бийске, Крюков, видимо, в 1955 г. вступил в Географическое общество СССР, войдя состав первого совета Алтайского отдела [3]. Ведя преподавательскую деятельность в ВУЗах Алтайского края, Адриан Сергеевич уделял много внимания созданию школьного учебно-методического комплекса региона, приняв участие в подготовке двух изданий «Географии Алтайского края» (главы «Природа» и «Важнейшие города»), которые вышли, когда он уже переехал в Волгоград [4].

10 лет работы на Алтае пошли на пользу молодому учёному: получен опыт работы на разных должностях – преподаватель, декан, заведующий кафедрой. Но тянуло в Волгоград, город детства, в родной пединститут. И вскоре представился случай. В 1960 г. в результате сокращения штатов в Волгоградском педагогическом институте произошло объединение кафедр эконо-

мической и физической географии, просуществовавшее до 1963-1964 учебного года [5]. Руководившая до этого кафедрой физической географии к.г.н., доцент А.Г. Ляхова, возможно, сделала ставку на более молодого Крюкова, уступив ему должность. А возможно, так решило руководство института, прочитав его автобиографию: «Веду научно-исследовательскую работу. В настоящее время работаю над докторской диссертацией на тему: Физическая география городов» [2]. И в 1963 г. А.С. Крюков был избран по конкурсу заведующим кафедрой физической географии Волгоградского государственного педагогического института им. А.С. Серафимовича (ВГПИ). От А.Г. Ляховой он «унаследовал» и должность Председателя Волгоградского отдела Географического общества СССР.

Перед А.С. Крюковым открывались большие перспективы работы, широкий путь творчества. Как и на Алтае, он включился в работу по созданию первого регионального атласа, подготовив в него ландшафтную карту, карту центральной части Волгограда, принял участие в подготовке текста к атласу. В сентябре 1967 г. ректорат института подготовил на него характеристику в Министерство просвещения РСФСР на Почётную грамоту [1].



Обложка «Атласа Волгоградской области»

В этом же месяце вышел сборник «Вопросы географии городов», посвящённый различным аспектам географии городов Нижнего Поволжья. В последние годы своей короткой жизни он усиленно работал над своей докторской диссертацией «Физическая география городов» и публиковал многочисленные статьи и тезисы докладов на эту тему.

Но, к сожалению, ни выхода атласа, ни грамоты он не увидел. Он умер, не дожив до сорока лет. 10 октября 1967 г. его не стало [1]. Умер Адриан Сергеевич дома от инфаркта. Похоронили его на Дмитровском кладбище Дзержинского района Волгограда.

Доктор географических наук Ю.Г. Саушкин (1911-1982) – крупнейший советский и экономико-географ, во вступительной статье волгоградского сборника «Вопросы географии» так написал о А.С. Крюкове: «В науке есть ряд особенно важных и интересных «точек» быстрого роста. В географии эти «точки» роста обычно возникают в областях контактов естественных и общественных отраслей этой науки. Адриан Сергеевич Крюков отыскал «точку» роста в виде физической географии городов. Физико-географическое изучение такого особого экономико-географического объекта, как город, – это несомненная область контактов разных областей географии… Советская география лишилась талантливого работоспособного и целеустремлённого учёного. Физическая география городов потеряла одного из своих руководителей» [6].

В 2006 г. вышло юбилейное издание «Волгоградский государственный педагогический университет в лицах», посвящённое 75-летию ВУЗа. В энциклопедию ВГПУ А.С. Крюков не попал по нелепости: чтобы попасть в издание, ректоратом была установлена квота не менее 5 лет работы в ВУЗе, несмотря на все усилия авторов этого издания поместить в него всех работавших [7].

А.С. Крюков с медвежонком в окружении студентов после полевой практики

К большому сожалению, не был проявлен индивидуальный подход к личности. А Адриан Сергеевич, бесспорно, был личностью, Учёным с большой буквы, слишком рано ушедший, многого не сделавший.

Занимаясь вопросами истории кафедры географии и геоэкологии (с 2013), естественно-географического факультета и регионального отделения Русского географического общества, всегда старался следовать принципам А.С. Крюкова, а именно, ставить на издания членов географического общества гриф Волгоградского отделения РГО. Как сделал это он на все издания, к которым приложил руку и душу.

Автор выражает благодарность за помощь в подготовке материала доценту кафедры педагогики ВГСПУ Т.А. Крюковой, к.п.н., зав. музеем истории ВГСПУ Н.В. Широ и зав. кафедрой права ВГСПУ С.В. Широ, к.п.н.

Список литературы

1. Личное дело А.С. Крюкова. – Лист 20-21.
2. Автобиография А.С. Крюкова. Рукопись.
3. http://new.hist.asu.ru/biblio/rozen/13.html.
4. География Алтайского края. – Барнаул, 1964 (2-е издание – 1966).
5. Кафедра географии и геоэкологии (1934-2014) / Авт. сост. В.А. Брылёв, С.Н. Моников. – Волгоград, 2014. – 28 с.
6. Саушкин Ю.Г. Адриан Сергеевич Крюков и его работы по физической географии городов // Вопр. географии. – Волгоградский педагогический институт им. А.С. Серафимовича. Волгоградский отдел Географ. общества. Уч. записки. Вып. 35. – Волгоград, 1970. – С. 3-7.
7. Волгоградский государственный педагогический университет в лицах. Профессорско-преподавательский состав Волгоградского государственного педагогического университета (1931-2006). – Волгоград, 2006. – 347 с.

ХРОНИКА СОБЫТИЙ

ПУТЕШЕСТВИЕ ПО СЕВЕРНОМУ ЗАБАЙКАЛЬЮ

А.А. Биксалеев
Забайкальское региональное отделение РГО, Чита, E-mail: zabaikal_coleoptera@mail.ru

Каларский район – самое сердце забайкальского севера. Он вобрал в себя всю природную красоту и богатство, он пронизан звенящими горными реками с кристальной холодной водой, а уж сколько драгоценных камней и металлов сокрыто в его недрах... Здесь в горах обитает редкий снежный баран, и даже встречается снежный барс. В реках водятся ценные и редкие рыбы: сибирский осетр, хариус, сиг, даватчан.

От Читы до Каларского района самолетом Ан-24 полтора часа лету, и вот мы уже садимся в поселке Чара. Выходим из самолета, и нам сразу же открывается великолепный пейзаж: высокая цепь гор с заснеженными вершинами окружает весь поселок. Это знаменитый хребет Кодар. Все наше путешествие было довольно продолжительное, и мы посещали различные места Каларского района. Одно самое необычное из всех – знаменитое урочище Чарские Пески.

Из поселка Чара выехали на вездеходе ГАЗ-34039. Эта гусеничная машина практически универсальная, она с легкостью проходит по заболоченным и заводненным местам. Необычный для нас вид транспорта. Фактически снегоболотоход.

Но для людей, живущих в таких местах, как Каларский район, такая техника вполне обыкновенна и необходима. Она прекрасно передвигается по глубоким снегам в зимнее время, здесь она просто не заменима.

Ехали на крыше вездехода, поскольку наши вещи заняли много места. И не зря: великолепный обзор и возможность фотографировать. При выезде из Чары грохочущий звук мотора поднял в воздух стайку чибисов и пару дальневосточных кроншнепов, кормившихся на небольшом озерце. Это очень редкий вид кроншнепа, он занесен в Красную книгу РФ. Это самый крупный кулик, обитающий на территории России, размах его крыльев достигает одного метра. На окраине поселка мальчишки на велосипедах, провожая нас, машут руками.

Наконец крыши домов скрылись за горизонтом, и мы заехали на заболоченную местность. Густая зеленая трава будто превратилась в «водоросли», скрывшись полностью под водой. Лишь молоденькие лиственницы возвышаются над болотом. Впереди видна еле заметная дорога от вездеходов. И будто мы не едем, а плывем по настоящей реке. Минут через десять болото заканчивается, и мы выезжаем на берег реки Сакукан. Проезжаем большую песчаную косу и мчимся прямиком в реку.

В этом месте она не особо глубокая, и можно её спокойно переехать вброд. Вода в этой горной реке чистейшая и холодная как лед, с великолепным слегка бирюзовым цветом. Преодолев Сакукан, заезжаем на крутой склон, за ним открываются барханы Чарских Песков. Удивительная картина – огромные песчаные дюны раскинулись среди ледников. Это настоящая пустыня, которая простирается на расстоянии около десяти километров. А кажется, что она вообще бескрайняя. Пейзаж почти нереальный.

Среди песков образовалась большая родниковая воронка, на дне которой течет ручей, раскинулся даже небольшой сосновый лес. Здесь, в низине, мы становимся лагерем. Ставим палатки, разводим костер. Немного отдохнув, идем на экскурсию к местной достопримечательности – озеро Аленка. От нашего лагеря до него около километра, и мы

идем не спеша. Приглядевшись к песку, замечаем небольшие дорожки.

Это тропинки жуков скакунов. Здесь для них настоящее царство: много пищи и песчаная местность, на которой они любят охотиться и делать норки.

Впереди на горизонте видна удивительная гора Зарод. Она имеет почти правильную квадратную форму. А вот и цель нашего путешествия – показалось оз. Аленка из-за пригорка. Солнце на севере садится намного позже, чем у нас. И несмотря на то, что уже десять часов вечера, над Песками еще солнце. Озеро как настоящий оазис посреди пустыни. Оно вокруг окружено густыми березами и разнотравьем. Солнечные лучи играют на водной поверхности. У самого берега проплыла небольшая стайка гальянов. Это озеро пользуется большим спросом не только среди местного населения, но и у туристов издалека, даже из других стран. Освежившись после долгой поездки и сделав несколько снимков озера, возвращаемся назад.

На следующее утро собираемся на покорение песков. Идем по тропинке, протоптанной туристами. Что-то блестящее не спеша пролетает мимо. Это хорошо знакомый вид жука – гоплия золотистая. Но что она делает так далеко на севере, да еще там, где практически нет растительности?! У нас даже в окрестностях города эти разнообразные по окраске, с блестящим синим брюшком жучки любят кормиться мягкими цветами рябинника, таволги и шиповника. Но тут в пустыне практически нет цветущих растений, которые могли бы привлечь внимание этих насекомых.

Однако мы заметили большое количество невысоких растений с мелкими цветочками – это горец сибирский. Как выяснилось, им и кормятся жуки. Позднее оказалось, что их здесь очень много.

Далее растительность постепенно начинает исчезать вовсе. На пути у нас одни только песчаные громады. Начинаем восхождение на десятиметровую дюну. Идти по песку тяжело, он проваливается под ногами и затрудняет движение. Кажется, что мы сейчас заберемся на вершину бархана и увидим там настоящие корабли пустыни – верблюдов с кочующими на них бедуинами.

Вездеход «Снегоболотоход»

Дальневосточный кроншнеп

Дюны Чарских Песков

Озеро Аленка – оазис Чарских Песков

Наконец покоряем вершину. Отсюда открывается прекрасный обзор на Пески. Пока мы любовались красотой этого места и фотографировали пейзаж, совсем не заметили, как прямо над нами нависли грозовые тучи. Дождь вынудил нас возвращаться обратно. Но пока мы шли назад, он уже закончился. Тут кратковременные и частые дожди не редкость. Оставшееся время мы гуляли неподалеку от лагеря, снова ходили к озеру.

На следующее утро предстояло возвращаться обратно в Чару на вездеходе. Мы благодарны этому прекрасному месту за его гостеприимность и красоту и надеемся, что когда-нибудь снова вернемся сюда. Взбираемся на крышу вездехода и мчимся навстречу новым приключениям и удивительным местам северного Забайкалья...

ГОРА ЧЕРНЫШЕВА – СВЯЗУЮЩЕЕ ЗВЕНО ТРИАНГУЛЯЦИОННОЙ СЕТИ МЕРИДИАНА СВАЛБАРД

По материалам первого этапа экспедиции «Полярный меридиан. Шпицберген-2014»

М.Г. Малахов, В.Г. Шляхин
Рязанское областное отделение Русского географического общества, г. Рязань
E-mail: centrepole@mail.ru

Сто лет назад на Шпицберген люди добирались по-другому: лишь за большой промежуток времени и только летом было возможно дойти на морском судне до удаленного архипелага, от которого до Северного Полюса ближе, чем до европейского материка. Сегодня эта дорога занимает на самолете буквально считанные часы. После однодневного пребывания в Осло и знакомства с культурными достопримечательностями столицы Норвегии, посвященными полярным исследованиям, мы, участники первого этапа экспедиции «Полярный меридиан. Шпицберген-2014», перебрались в Лонгийер. Это нынешняя столица Шпицбергена. 23 июля отправились в бухту, где начинается ледник Норденшельда. Именно с этого ледника в 1899 г. стартовало путешествие команды Александра Васильева, которая посетила различные районы Шпицбергена для проведения геодезических исследований и установки сигналов на самых важных горах, которые были в то время недоступными.

Идея измерить кривизну земной поверхности и тем самым определить параметры эллипсоида вращения, занимала умы многих ученых на протяжении XVIII в., однако только в XIX в. начались реальные шаги в этом направлении. С 1816 по 1865 гг. была создана Дуга Струве – сеть из 265 триангуляционных пунктов протяжённостью более 2820 км. Она формировалась с целью проведения специальных геодезических измерений – так называемой триангуляции. Этот метод основан на построении сети из треугольников с вершинами на высоких точках рельефа, измерении углов этих треугольников, длины одной из сторон одного треугольника (так называемого «базиса») и дальнейшем расчете расстояния между самой северной и самой южной точками триангуляционной сети.

Данный подход позволяет измерить, сколько метров приходится на один градус широты. Получив результаты для разных зон Земли – средних широт, экваториальных и приполярных районов – можно рассчитать параметры земного эллипсоида. В настоящее время Дуга Струве является памятником ЮНЕСКО.

Продолжением дуги Струве на север явилась дуга меридиана Свальбард (Шпицберген). Она позволила не только уточнить фигуру земли, но и начать прикладные задачи освоения северных территорий, послужив исходной сетью будущей картографии Арктики. Шпицберген является экстремальным регионом для производства экспедиционных работ, связанных с геодезическими оптическими измерениями. Эти работы удалось сделать в 1898-1902 гг. совместной российско-шведской экспедиции, причем основная часть измерений была выполнена учеными Российской академии наук. По мнению ведущих специалистов, это было выдающееся достижение, сравнимое с научным подвигом.

Первоначально нас должны были высадить на северной оконечности бухты – оттуда планировался подъем на ледник, который издалека казался довольно пологим. Но когда мы прибыли на место, то увидели, что ледник усеян огромными трещинами. Он довольно крутой, так что до того места, по кото-

рому можно волочить наши сани с грузом, надо минимум два с половиной или три километра идти в очень сложной обстановке. Этот вариант оказался неприемлемым, и мы решили вернуться на маршрут, который более ста лет назад использовал астроном Васильев для движения вверх по леднику. Там высадка оказалась более удачной, нам удалось выбраться на берег и почти сразу начать движение. Через несколько километров стало видно, что здесь действительно более удобный путь.

Тем не менее, первые километры оказались драматичными. Пересекая первый ручей, который был на поверхности ледника, один из наших участников упал в трещину и при этом попал в ледяной поток. С трудом удалось его вытащить наверх, но в этот момент пришла вторая беда. Раздался крик «Сани!». Мы оглянулись и увидели, что сверху на нас катятся чьи-то отцепившиеся от рюкзака санки. Они неслись на огромной скорости туда, где был пятнадцатиметровый уступ, заканчивавшийся бурной рекой, стекающей с этого ледника. Спасла мгновенная реакция Дмитрия Уткина, мастера спорта по гребле. Как футбольный вратарь, он бросился на пролетавшие мимо сани и буквально своим телом остановил их...

С осторожностью продолжили подъем по леднику, который был покрыт не снегом, а острыми ледяными осколками. В свое время Александр Васильев, астроном российско-шведской экспедиции, тоже описывал очень неприятный лед, который повреждал лапы собакам его экспедиции. Нас это не так сильно напрягало, но если участники экспедиции падали, то часто ранили пальцы рук.

Дорога к подножию горы Чернышева была очень трудна. Казалось, что, выйдя на плато Ломоносова, мы сможем легко пройти по вершинам, но в реальности все было совсем не так. Погода менялась за день не менее 15-20 раз: то дождь, то снег, то туман, то проясняется буквально на несколько минут. И так 5 дней подряд. Снег от этого становится влажным и очень тяжелым. Иногда мы выходили на ледяные участки, а иногда увязали в снегу, поэтому тащить сани становится очень тяжело. Совершенно новое препятствие – это ледяные реки. Приходится через них перебираться как через торосы и трещины на льдах Северного ледовитого океана.

На пятый день пути наша экспедиция, наконец, вышла к горе Чернышева. Она обладает какой-то мистикой. Высота в верхней точке более 1300 м. Казалось, ее можно было увидеть с ледника высотой 1000 м еще издалека. Мы видели все вокруг, за исключением этой, столь нам нужной горы. Только подойдя на расстояние примерно 5 км, сквозь туман стали различать громады этой действительно величественной горы. Больше всего нас порадовал маленький треугольничек на самом верхнем ее краю. Это и была наша искомая цель – сигнал, установленный 26 июля 1900 г. российско-шведской экспедицией, а конкретно – астрономом Александром Семеновичем Васильевым. Ключ к успеху той исторической экспедиции был в том, чтобы объединить северную часть геодезической сети, за которую отвечали шведские исследователи, с южной, русской частью. Гора Чернышева была связующим пунктом. Но покорить эту гору было непросто.

Более столетия назад первыми в это район попытались прорваться шведские исследователи, но им это не удалось. Четыре попытки завершились неудачно: обморожениями, несчастными случаями и возвращением на базу. Помешали сложности пути, ледник, пурга, отсутствие точных географических данных, да и отсутствие хорошей физической подготовки.

На второй год в этот район было поручено пройти астроному Васильеву, и его команда сделала это блестяще. Пройдя пять дней пути практически по тому же маршруту, по которому шел Александр Семенович, мы поняли и всю

трудность этой задачи. Вот почему академик Чернышев в докладе назвал этот поход настоящим научным подвигом. В течение четырехкилометрового подъема нам пришлось достаточно много лавировать, чтобы добраться до цели.

Сигнал на горе – это четырехметровая пирамида, сложенная русской экспедицией из гранитных камней. Россияне нашли участок ровной местности среди огромных валунов, на котором затем удалось уложить тонны гранита, чтобы создать геодезический сигнал, видимый за многие километры. И если сравнить увиденное нами со старыми фотографиями, то почти ни один камень за сто с лишним лет не выпал из пирамиды! Васильев описывал, как они использовали для прокладки куски толи, и мы их обнаружили, частично истлевшие, частично сохранившиеся.

Как подтверждение пребывания здесь соотечественников, мы нашли консервные банки. На одной из них хорошо читается: «1900 год». Это еще одно живое подтверждение истории, которую творили российские полярные исследователи. Кроме банок мы нашли кости животных. Насколько понятно из архивных материалов, скорее всего, это кости оленей. Из записок о той экспедиции мы знаем, что в рационе россиян была свежая оленина, которой экспедиция запаслась накануне на другом острове Шпицбергена

Главной нашей находкой стали термометры, которые русские исследователи оставили в 1901 г., как они сами описывают, в двух метрах от основания пирамиды. Мы нашли полуметровый металлический цилиндр, 12 см в диаметре. Он привязан металлической проволокой к камням и очень хорошо сохранился. Мы вскрыли его и увидели, что основание термометров замотано в старые газеты, а точнее ежемесячные издания, описывающие последние на тот момент новости науки и техники.

Что касается температур, которые показывают термометры, то самая теплая погода на горе, предположительно, была плюс четыре градуса, а самая холодная – более минус сорока. Мы не смогли рассмотреть точнее, т.к. термометр замерз.

Российский флаг, установленный экспедицией начала XX в., был найден на стороне, обращенной к югу, но сохранился он лишь частично: двухметровый металлический стержень, который был древком, и примерно четвертая часть самого знамени. Таким образом, мы все же совершили то, о чем писал астроном Васильев: когда-нибудь будущие российские исследователи повторят этот путь, прочитают показания термометров и увидят гордо реющий над Шпицбергеном российский флаг. Нам посчастливилось это сделать.

В течение более шести часов мы осматривали вершину горы и полярные пейзажи. Нам удалось найти еще одно человеческое послание в будущее. Это простое русское слово, написанное, правда, латинскими буквами: «Dmitrieff». В команде Александра Васильева был унтер-офицер по фамилии Дмитриев: он и выбил на камне эту табличку со своим собственным именем, которая теперь вошла в историю.

30 июля отправились в обратный путь по старому маршруту. Погода изменилась, стало немного холоднее. Сквозь туман мы прошли 60 км до побережья, к бухте Адольфа. 1 августа сели на судно, возвратившее нас в поселок Лонгийер. Оттуда вскоре стартовал морской этап экспедиции «Полярный меридиан. Шпицберген-2014», не менее.

Рис. 1. Карта маршрута

Рис. 2. Опасные ледяные реки

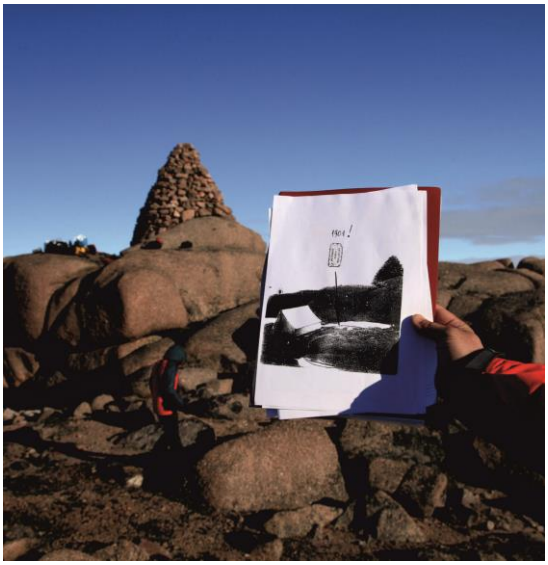


Рис. 3. Сигнал на горе Чернышева

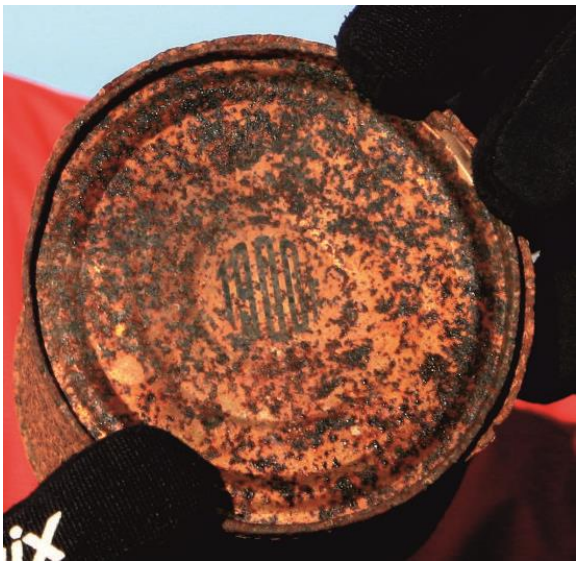


Рис. 4. Консервная банка из позапрошлого века

Рис. 5. Максимальный термометр, обнаруженный на горе Чернышева

Рис. 6. Остатки российского флага

УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ

«Известия Алтайского отделения Русского географического общества»

Журнал публикует научные и научно-популярные статьи, посвященные географическим и экологическим исследованиям, естественно-географическому образованию, краеведению, а также отражающие деятельность Русского географического общества. Авторы представляют статьи на русском языке, тщательно отредактированные.

Направленные в журнал *научные статьи (сообщения)* проходят независимое рецензирование. Редакция оставляет за собой право вносить редакторскую правку и отклонять статьи.

Статья оформляется следующим образом:

- на русском языке: УДК*; название статьи (прописными буквами); Ф.И.О. автора/ов (полностью), должность и звание, место работы, контактная информация для взаимодействия с автором: E-mail (обязательно) или номер телефона, факс;
- аннотация (не менее 300 знаков) и ключевые слова*;
- далее – текст статьи и библиографический список;
- на английском языке*: название статьи, Ф.И.О. автора/ов, аннотация, ключевые слова;
- примеры в тексте статьи оформляются курсивом;
- примечания к тексту – в виде постраничных сносок со сквозной нумерацией;
- рисунки и таблицы – по ширине текста в формате jpg, bmp;
- библиографический список – по ГОСТу 7.0.5-2008, в порядке цитирования;
- библиографические ссылки в тексте статьи оформляются в квадратных скобках. Например: ТЕКСТ, ТЕКСТ, ТЕКСТ [1]. В случае дословной цитаты, указывается также номер страницы приведенной цитаты, т.е. «ТЕКСТ, ТЕКСТ, ТЕКСТ …» [2, с. 5].
- **** – только для статей раздела Научные сообщения***

Статью необходимо печатать:

- в редакторе MS WORD,
- формате А 4, шрифтом 12 пт. (Times New Roman),
- отступ для абзаца – 0,7 см;
- текст – без переносов;
- межстрочный интервал – 1,0;
- отступ от сторон листа – 2,5 см.
- страницы статьи должны быть пронумерованы только для печатной версии, для электронного варианта – без нумерации страниц.

Образец оформления статей

УДК 910 + 332.1

НАЗВАНИЕ СТАТЬИ… НАЗВАНИЕ СТАТЬИ… НАЗВАНИЕ СТАТЬИ

Александр Николаевич Донцов[1], Алексей Викторович Звонцов[2]

[1]Институт водных и экологических проблем, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1, dontsov@iwep.ru.

[2]Алтайский государственный университет, 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 61, zvontsov@iwep.ru.

Аннотация… Аннотация… Аннотация… Аннотация… Аннотация… Аннотация… Аннотация… Аннотация… Аннотация… Аннотация… Аннотация…

Ключевые слова: ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова.

ТЕКСТ… ТЕКСТ… ТЕКСТ… [1]. ТЕКСТ… [2]. ТЕКСТ… ТЕКСТ… [3]. ТЕКСТ… ТЕКСТ… [4]. ТЕКСТ…. «ТЕКСТ…» [5, с. 24].

Подписано в печать 28.03.2015. Формат 60х84 1/8. Печать − цифровая. П. л. 14,5
Тираж 300 экз. Заказ №___

Отпечатано в типографии ООО «Пять плюс»
656049, г. Барнаул, ул. Крупской, 97, Тел.: +7(385-2) 62-32-07,
e-mail: fiveplus07@mail.ru, www.five-plus.ru