

ГЕОГРАФИЯ

Физическая и экономическая география

УДК 911.2 (571.5)

DOI 10.18101/2587-7148-2019-4-41-54

РАЗВИТИЕ ЛАНДШАФТОВ ПЕСЧАНЫХ МАССИВОВ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МАЛХАНСКОГО ХРЕБТА (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

Д. В. Кобылкин, В. Б. Выркин, А. А. Фролов

© **Кобылкин Дмитрий Владимирович,**

кандидат географических наук, заведующий лабораторией геоморфологии,
Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН
Россия, 664033, Иркутск, Улан-Баторская, 1
E-mail: agrebrandt@inbox.ru

© **Выркин Владимир Борисович,**

доктор географических наук, главный научный сотрудник лаборатории геоморфологии,
Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН
Россия, 664033, Иркутск, Улан-Баторская, 1

© **Фролов Александр Андреевич,**

кандидат географических наук, научный сотрудник лаборатории теоретической географии,
Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН
Россия, 664033, Иркутск, Улан-Баторская, 1

Дана оценка развития экзогенных геоморфологических процессов западной части Малханского хребта как основы формирования современных природных комплексов. Установлена важнейшая роль эоловых процессов в общей структуре рельефообразования. Приводятся новые данные о динамике накопления донных осадков эолового озера Рыбное, установлен их возраст. Изучение структурно-текстурных особенностей строения донных отложений озера, их абсолютная радиоуглеродная датировка позволила проследить динамику процессов осадконакопления в зависимости от климатических стадий голоцена. На основе комплексных полевых ландшафтных исследований и данных дистанционного зондирования Земли составлена ландшафтная карта западной части Малханского хребта. Выявлены основные ландшафтообразующие факторы в зависимости от положения в различных типах рельефа. На карте отображены площади лесов, охваченных пожарами за последние 50 лет.

Ключевые слова: песчаные массивы; морфогенез; осадконакопление; ландшафты; Западное Забайкалье; Малханский хребет.

Для цитирования

Кобылкин Д. В., Выркин В. Б., Фролов А. А. Развитие ландшафтов песчаных массивов западной части Малханского хребта (Западное Забайкалье) // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. 2019. № 4. С. 41–54.

Введение

Отличительной чертой многих районов Западного Забайкалья является широкое развитие песчаных массивов, определяющих специфический облик развитых на них ландшафтов. Проведенные еще в 1895–1898 гг. геологические исследования В. А. Обручева (1951) показали особую роль сыпучих песков в формировании морфологического разнообразия природных условий так называемой Селенгинской Даурии (по его терминологии). Наиболее выразительным примером такого специфического и в тоже время типичного для этого региона сочетания разнообразных природных факторов развития ландшафтов в Западном Забайкалье является западная часть Малханского хребта, что и послужило причиной нашего пристального внимания к ее изучению (рис. 1).

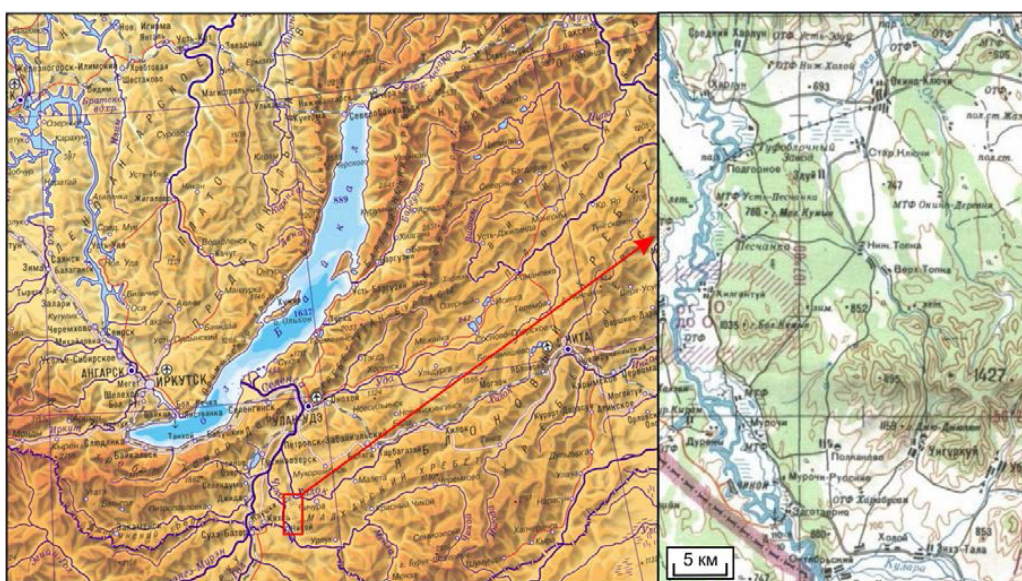


Рис. 1. Обзорная карта района исследований.

Материалы и методы. В основу данной работы положены полевые материалы, полученные в результате экспедиционных исследований, проведенных сотрудниками Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН в 2016–2018 гг., в которых проводился отбор образцов донных отложений и описание современного состояния ландшафтов на ключевых участках. Для детального изучения эоловых форм рельефа и особенностей распространения ландшафтов использовались беспилотные летательные аппараты БПЛА DJI Phantom 4 Pro и DJI Mavic Pro Platinum. Полеты осуществлялись в 2017–2018 гг. Дальнейшая обработка полученных изображений проводилась в программе Agisoft PhotoScan Professional, в результате чего были построены ортофотопланы эоловых массивов и трехмерные модели территорий облета.

Радиоуглеродное датирование проб выполнено в лаборатории геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана им. В. П. Кёппена (СПбГУ), значения календарного возраста приведены на основании калибровочной программы «OxCal 4.2, 4.3» (калибровочная кривая «IntCal 13», «Bomb 13 NH1»), Christopher Bronk Ramsey.

С целью анализа современного состояния эоловых ландшафтов Чикой-Хилокского междуречья и составления ландшафтно-геоморфологической карты использовалась разнокачественная информация: 1) космическая (космические снимки спутников Landsat, данные из интернет-сервиса Google Earth, данные SRTM); 2) картографическая (тематические, топографические карты); 3) материалы полевых исследований; 4) литературные источники.

При составлении карты ландшафтов исследуемого района учтены методические разработки С. П. Альтера (1974), предлагающие широкое использование геоморфологических данных при ландшафтном картографировании, апробированные на примере Южно-Минусинской котловины и ее горного обрамления. Эта методика заключается в отображении на карте и легенде к ней генетических типов рельефа и растительности как основных индикаторов ландшафтообразующих факторов, позволяющих выявить общие закономерности формирования и развития ландшафтов на определенной территории и облегчающих выявление ландшафтных границ. Такой способ имеет особо важное значение при использовании данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), где рельеф и растительность хорошо определяются.

Исследование современного состояния эоловых ландшафтов сопровождалось анализом космических снимков Landsat 1–5 MSS, 4–5 TM, 7 ETM+, 8 OLI периода 1977–2018 гг., при котором особое внимание уделялось идентификации антропогенно-нарушенных территорий (гарей, селитебных территорий, земель сельскохозяйственного использования и разработок полезных ископаемых), влияющих на активизацию эоловых процессов. При построении ландшафтно-геоморфологической карты помимо визуального дешифрирования космических снимков применялась программа обработки мультиспектральных снимков MultiSpec, в которой использовались различные методы автоматической классификации территориальных объектов на снимках (ISODATA, ECHO и др.). В качестве дополнительной информационной основы применялись геологические карты и геоморфологические картосхемы (Государственная..., 2003), а также ландшафтные данные, полученные в полевых исследованиях. Для определения генетических типов рельефа большую роль сыграл анализ морфологии рельефа с использованием данных SRTM: строились и анализировались карты крутизны и экспозиции склонов, гипсометрические карты и др.

Результаты исследования и их обсуждение. Район исследования расположен в Западном Забайкалье в пределах Селенгинского среднегорья и занимает территорию Чикой-Хилокского междуречья, захватывающую широкие долины этих рек и примыкающую к ним с востока западную часть Малханского хребта. В этой части хребет разделяется на два отрога — Бичурскую (северную) и Кударинскую (южную) гряды, которые представляют собой низкогорные ответвления, возвышающиеся над днищами долин и впадин на 150–300 м и достигающие абсолютных высот 800–1200 м.

Морфологию Малханского хребта в значительной мере определяет наличие мозаичного сочетания плоских вершин, гребневых линий и пологих и средних по крутизне склонов (Базаров, Антощенко-Оленев, 1974). В пределах Чикой-Хилокской котловины широко распространены пологие склоны ($5\text{--}10^\circ$), а на участках, дренируемых Чикоем и Хилком, наблюдаются слабонаклонные увалы, сложенные песками. Здесь чрезвычайно широко развиты древние и современные эоловые формы рельефа, ко-

торые встречаются как в днищах и на склонах котловины, так и на соседних с ними низких водоразделах Бичурской гряды.

Исследуемый район расположен на западной оконечности Малханского хребта и включает в себя на севере южную часть Хилок-Чикойской котловины, низкогорья и предгорья Бичурской гряды, которые на западе выходят к долине Чикоя, а на юге северную часть Кударинской котловины.

В геологическом отношении территория сложена преимущественно магматическими, метаморфическими и вулканическими породами — гранитами, гранито-гнейсами, метаморфизованными сланцами и гнейсами пермского, триасового и юрского возраста. Имеются участки развития неогеновых и верхнечетвертичных базальтов. Средне- и крупнозернистая структура гранитоидов (Щипек и др., 2005), а также высокая степень трещиноватости метаморфических пород (гнейсов, сланцев) на поверхности способствует их интенсивному выветриванию и образованию рыхлых (в том числе мелкозернистых) отложений, являющихся источником эоловых песков. Неоген-четвертичные рыхлые отложения представлены в основном аллювиально-озерными, делювиально-пролювиальными и эоловыми осадками (песками, алевролитами, лессовидными супесями с включениями и прослоями гальки, щебня и суглинков).

Основными источниками рыхлого материала на территории исследования являются четвертичные отложения разного генезиса — аллювиальные, озерно-аллювиальные, образованные в результате деятельности рек и озер бассейна р. Селенги, пролювиально-делювиальные и лёссовидные, связанные с водно-эрозийными склоновыми и гравитационно-склоновыми процессами в горах и предгорьях Малханского хребта. Еще одной из причин образования мощных толщ песчаных отложений является более низкая неотектоническая активность правобережья р. Селенги, относительно левобережья. Значительным источником современных движущихся песков являются древнеэоловые отложения (мощностью до 200–500 м) верхнеплейстоценового и нижнеголоценового возраста на древнебугристых и эолово-грядовых формах, широко распространенных в Чикой-Хилокском междуречье (Щипек и др., 2005). А. Д. Иванов (1966), анализируя механический и минералогический состав эоловых песков, приходит к выводу их местного образования в результате механического воздействия ветра на различные типы местных рыхлых четвертичных отложений, а также путем развевания продуктов выветривания местных коренных пород.

Данная территория характеризуется широким распространением эоловых процессов. В настоящее время современные формы изучены недостаточно, а древние практически не изучались, за исключением работы А. Д. Иванова (1966). На выбранных авторами для изучения песчаных массивах распространены как древние, в настоящее время закрепленные растительностью, так и современные эоловые формы, связанные с хозяйственной деятельностью и в настоящее время активно развивающиеся под действием эоловых процессов. Так, по данным В. Н. Олюнина (1978), на правом берегу Чикоя высота дюн достигает 25, а у оз. Черное на периферии урочища Манхан-Элысу 20–50 м. Для песков, слагающих эти формы, типична относительно высокая степень окатанности зерен и типичный для эоловых отложений характер слоистости.

Эоловое рельефообразование в данном регионе относится к очаговому неравномерному сезонному перевеванию песков дюнного типа (Федорович, 1983). Для него характерно раздувание рыхлых озерных, аллювиальных и пролювиальных толщ, ослабленное в увлажненных понижениях и усиленное в отдельных очагах отсутствия или угнетения растительности (на речных побережьях, пожарищах, буреломмах или древних дюнах).

Определение возраста песков, а также периодизация интенсивности эолового рельефообразования и его значение в общей структуре экзогенных процессов — одна из основных геоморфологических проблем изучаемой территории. Особенности формирования эоловых форм рельефа, их высокая изменчивость и динамика, отсутствие в аккумулятивных формах зафиксированного органического вещества делают чрезвычайно сложной задачу определения абсолютного возраста. В этой связи авторами предлагается оригинальный подход для реконструкции динамики эолового рельефообразования за счет изучения донных отложений запруженных песками озер.

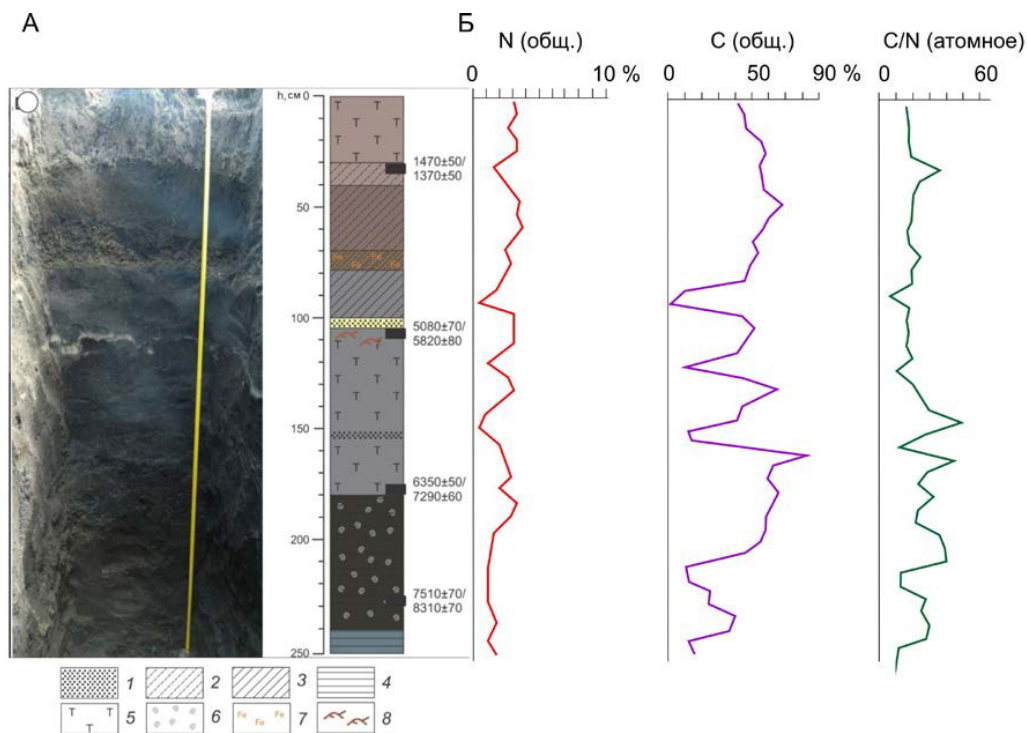


Рис. 2. А — строение донных отложений оз. Рыбное: 1 — песок, 2 — супесь, 3 — суглинок, 4 — глина, 5 — оторфованные слои, 6 — раковины моллюсков, 7 — ожелезненные отложения, 8 — макроостатки древесных растений.

Б — некоторые химические свойства отложений (N — азот, С — углерод, C/N — соотношение углерода к азоту).

Наличие эоловых озер — характерная особенность изучаемой территории. Они возникают в случае перегораживания речных долин движущимися песками с на-

ветренных склонов хребтов. В настоящее время большинство озер высохли, что позволяет достаточно подробно изучить их донные отложения. В 2016 г. были вскрыты на полную мощность донные отложения оз. Рыбного (рис. 2), расположенного в юго-западной части Малханского хребта (Кобылкин, Голубцов, Опекунова, 2018).

В верхней части разреза вскрываются оторфованные органические отложения, накапливающиеся в условиях заболоченного луга, содержащие прослой «болотной руды» и эоловых песков. Данная пачка содержит прослой гиттии, встречаются полуразложившиеся ветви деревьев и сосновые шишки, особенно многочисленные под горизонтом эоловых песков.

На глубине 225–250 см (пачка № 1) залегают глины, насыщенные малакофауной. Постепенно они переходят в бурые оторфованные отложения (пачка № 2), насыщенные мелкими раковинами. На глубине 194 см они исчезают из состава отложений. С глубины 178 см начинается ритмично-слоистая пачка (№ 3), состоящая из чередования остроструктурных (угловатой крупитчатой структуры) горизонтов с оторфованными отложениями.

В Санкт-Петербургском государственном университете по отобранным нами данным были получены радиоуглеродные даты на глубине: 30–35 см (ЛУ-8351) — 1470±50 лет (1370±50 калл. лет); 100–110 см (ЛУ-8354) — 5080±70 (5820±80 калл. лет); 173–178 см (ЛУ-8352) — 6350±50 лет (7290±60 калл. лет); 225–230 см (ЛУ-8353) — 7510±70 лет (8310±70 калл. лет.). Полученные химические анализы (см. рис. 2) свидетельствуют о неоднократной смене природных обстановок при формировании донных осадков, что особенно ярко выражается в содержании органического углерода.

Рассмотренные данные по донным осадкам оз. Рыбное надежно фиксируют характер изменения ландшафтной ситуации в голоцене. Так, увеличение увлажнения, и, как следствие, наполнение озерной чаши водой синхронно увеличению площадей распространения лесной растительности. Смена водного режима и заполнение дна озера песками свидетельствует об аридизации климата и увеличении степных пространств.

Закрытие эоловой плотинной тальвега небольшого распадка, как показывают абсолютные даты, произошло в позднем похолодании бореальной климатической стадии голоцена и связано с формированием пачки № 1 в аквальных условиях. Условия увлажнения территории постепенно изменялись, и в атлантической стадии фиксируется ритмичное осадконакопление (пачка № 2) в условиях периодически изменяющегося уровня озера.

В интервале глубин 100–105 см прослеживается прослой песка, снизу ограниченного остатками хвойного леса в виде ветвей, шишек и коры. Формирование донных осадков в данное время происходило на границе суббореальной и атлантической стадии. Вышележащие слои также формировались в субатлантическую стадию в условиях изменяющегося уровня озера.

Неоднократные активизации эоловых процессов отмечаются и в настоящее время (рис. 3). Края современного эолового массива Манхан-Элысу ограничены эоловыми грядами, которые в настоящее время покрыты лесом. Такие гряды распространены и в других частях эолового массива и подчеркивают былое распространение активных

эоловых форм и неоднократную активизацию процессов дефляции. Оголенные пески урочища вытянуты в южном направлении на 6 км, при ширине 1,5 км. В рельефе они выражены несколькими дюнными цепями.

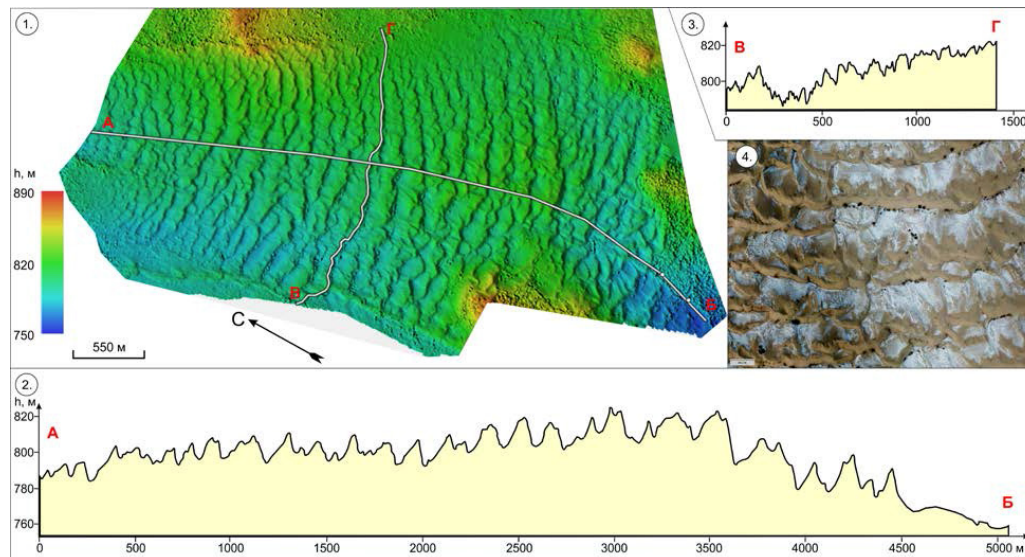


Рис. 3. 1 — трехмерная модель урочища Манхан Элысу, 2 — профиль по линии А-Б, 3 — профиль по линии В-Г, 4 — снимок дюнных цепей в центральной части урочища.

Далее рассмотрим современное состояние ландшафтов данной территории.

Главные факторы широкого развития эоловых процессов и формирования эоловых ландшафтов на территории исследования — это геолого-геоморфологические, климатические и антропогенные. Особенности циркуляции воздушных масс, кулисообразное расположение горных сооружений, наличие мощных толщ рыхлого материала в речных долинах и днищах котловин обусловили возникновение на северном макросклоне и на водоразделе западной части Малханского хребта массива песков, поверхность которого неоднократно перерабатывалась эоловыми и, частично, водно-эрозионными процессами. Засушливый континентальный климат региона в сочетании сильными и продолжительными ветрами способствует активному развитию эоловых процессов. Антропогенный фактор (перевыпас скота, распашка территорий, природно-антропогенные пожары, рубки леса, развитие селитебных территорий и хозяйственной инфраструктуры, разработка месторождений полезных ископаемых и др.) является основной причиной развития эоловых процессов в настоящее время. Пожары и рубки леса стали причиной активизации современных дефляционных процессов на территории распространения закрепленных сосновыми лесами древних эоловых отложений на северном макросклоне Малханского хребта.

Совместное влияние этих факторов способствует формированию здесь специфических почвенно-растительных условий. Основными почвообразующими породами на территории исследования являются легкие суглинки, супеси и пески. В степной и лесостепной зоне почвенный покров представлен в основном каштановыми мучнисто-карбонатными, дерново-серыми, маломощными малогумусовыми мучнисто-карбонатными черно-

земами и боровыми песками. На древнеэоловых отложениях, заросших сосновыми лесами, распространены боровые пески, характеризующиеся отсутствием гумусового горизонта. На склонах южной экспозиции Малханского хребта распространены черноземы малогумусовые мучнисто-карбонатные легкого механического состава. В степной долине р. Топки преобладают каштановые супесчаные почвы. Серые лесные почвы, формирующиеся на легких суглинках, супесях и песках, распространены на слабо-расчлененных поверхностях Чикой-Хилокского междуречья на абсолютной высоте 800–850 м (Иванов, 1966). На северных склонах Малханского хребта распространены почвы боровых песков в сочетании с подзолами иллювиально-железистыми и дерново-подтаежными почвами (Почвенный ..., 1980). Почвы региона под степями, лесостепями и боровыми сосняками, как правило, легкого механического состава, маломощные с низким содержанием гумуса и поэтому сильно подвержены дефляции.

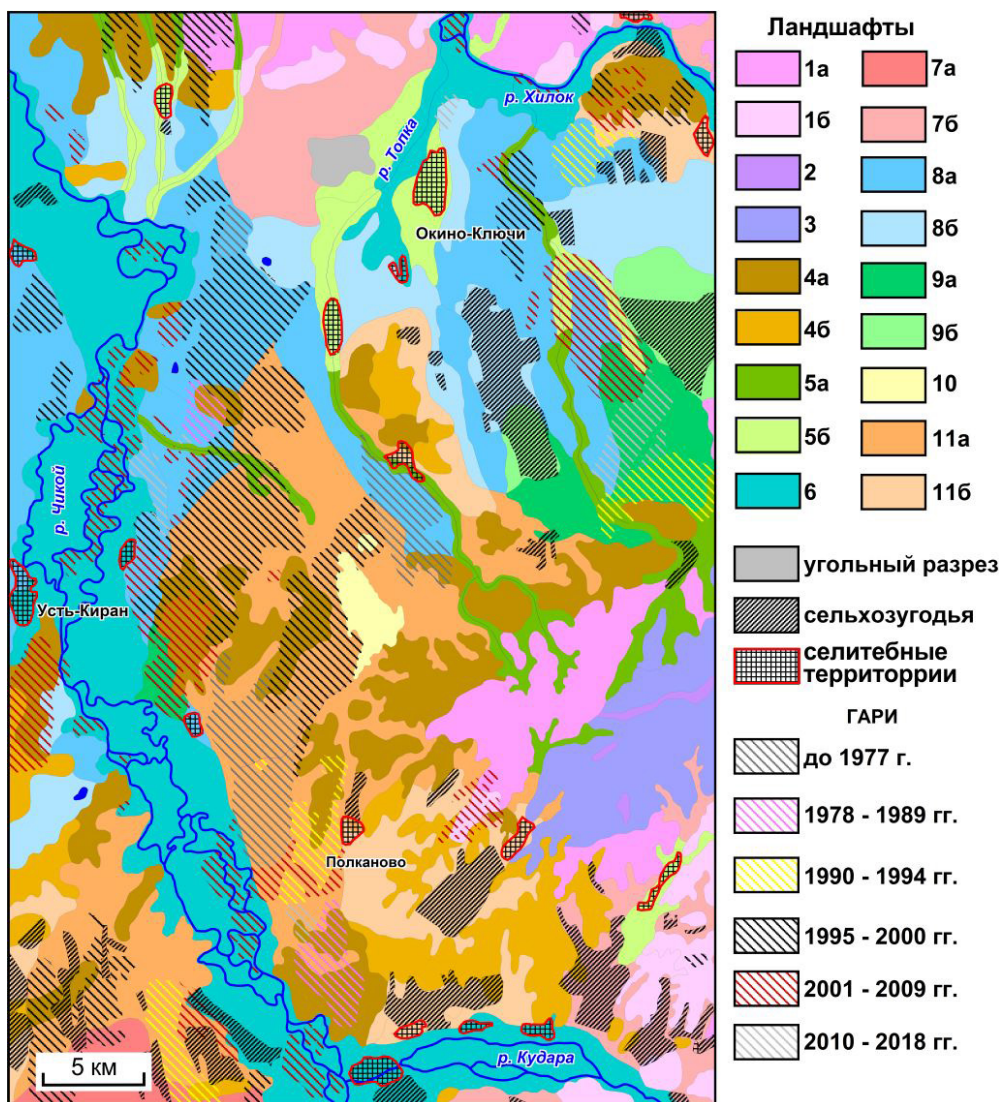


Рис. 4. Ландшафтная карта западной части Малханского хребта.

По геоботаническому районированию (Атлас..., 1993) данная территория относится к Хилокскому остепненно-котловинно-горнотаежному округу Южно-Забайкальской провинции Байкало-Джугджурской горнотаежной области. Здесь в ложе широких межгорных долин в котловинах выдувания на сухих легких почвах развивается ксерофитная степная растительность: мелкодерновинно-злаковая на каштановых почвах и разнотравно-злаковая на черноземах. Злаковую группу травостоя составляют житняк, ковыль, вострец, типчак и др. Разнотравье представлено полынью, лапчаткой, астрагалом, тимьяном, маком сибирским и др. Из кустарниковых пород распространены карагана карликовая и мелколиственная, ильм забайкальский. Древнеэоловый бугристый рельеф и заросшие дюны покрыты сухим сосновым бором на песках с малоразвитым травяным покровом (Иванов, 1966). Только на гребнях и склонах Малханского хребта сосна отчасти вытесняется лиственницей, березой, осинкой, ольхой, а местами и кедром (Прасолов, 1927). Растительность степей, лесостепей и боровых сосняков Чикой-Хилокского междуречья в силу экстремальных природно-климатических условий очень чувствительна к антропогенному воздействию (перевыпасу скота, распашке территорий, природно-антропогенным пожарам, рубке леса), что приводит к деградации растительности и, как следствие, к активизации эоловых процессов.

По физико-географическому районированию юга Восточной Сибири (Ландшафты..., 1977) территория исследования относится к Селенгинско-Орхонской котловинно-среднегорной остепненной провинции Южно-Сибирской горной области. Природное районирование на топологическом уровне (на уровне типов местности) в Селенгинском среднегорье проводилось В. С. Преображенским и др. (1959). В пределах территории исследования Н. В. Фадеевой (1963) выделено несколько природных районов: Малханский горно-таежный, Чикойский горно-лесостепной, Кударинский горно-сухостепной и Бичурский горно-сухостепной, горно-лесостепной и горно-степной.

В результате совместного влияния факторов, определяющих развитие эоловых процессов, в западной части Малханского хребта формируется своеобразная ландшафтная структура, геосистемы которой взаимосвязаны друг с другом посредством переноса вещества. В контексте изучения специфики движения рыхлого материала и развития эоловых процессов ландшафты изучаемой территории можно разделить на две группы (рис. 4):

1. Ландшафты, сформированные на денудационном типе рельефа и являющиеся поставщиком рыхлого материала. К ним относятся геосистемы возвышенностей и гор, расположенные выше основного базиса денудации (за исключением эоловых ландшафтов): горно-таежные и горно-степные геосистемы склонов и водоразделов Малханского хребта, холмисто-увалистых возвышенностей и котловин выдувания, а также леса, лесостепи и степи на склонах речных долин и днищах падей, расположенных выше базиса эрозии.

2. Ландшафты, сформированные на аккумулятивном типе рельефа, которые развиваются в результате накопления как местного рыхлого материала, так и привнесенного с окружающих территорий. К ним относятся геосистемы, расположенные в речных долинах, на предгорных равнинах и в низинах: лугово-болотные территории на поймах

и низких надпойменных террасах, сосновые леса и степи на предгорных шлейфах и конусах выноса, аллювиально-озерных равнинах, эрозионно-аккумулятивных террасоувалах, на предгорной полигенетической равнине, переработанной эоловыми процессами, а также подвижные незакрепленные эоловые пески в форме дюнных цепей с редкой травянистой и кустарниковой растительностью.

Легенда

Ландшафты, сформированные на денудационном типе рельефа

1а. Лиственнично-березово-сосновые с рододендром даурским травяно-брусничные леса на склонах средне- и низкогорий, сложенных делювиальными отложениями (суглинков со щебнем и дресвой) нерасчлененными на дерново-лесных почвах.

1б. Горная разнотравно-злаковая степь на склонах средне- и низкогорий, сложенных делювиальными отложениями (суглинков с щебнем и дресвой) нерасчлененными на маломощных черноземах мучнисто-карбонатных малогумусовых.

2. Сосново-лиственничные с осинкой и березой травяно-моховые леса на плоских водоразделах, сложенных элювиальными отложениями (глыбы, щебень, дресва, суглинки, супеси) нерасчлененными на подзолистых почвах.

3. Березово-сосново-лиственничные травяно-моховые кустарниковые (рододендрон, душекия) леса на склонах среднегорных хребтов, интенсивно расчлененных глубинной эрозией, сложенных делювиальными и коллювиально-делювиальными отложениями (супеси, суглинки с дресвой, щебнем и глыбами) нерасчлененными на подбурах и дерново-лесных почвах.

4а. Сосновые и сосново-березовые с кустарником (шиповник, рододендрон) травяные леса и лесостепи на холмисто-увалистых возвышенностях и котловинах выдувания, сложенных эоловыми и делювиальными отложениями (супеси, пески с щебнем и дресвой) нерасчлененные на легких дерново-серых почвах.

4б. Горная разнотравно-злаковая степь на холмисто-увалистых возвышенностях и котловинах выдувания, сложенных эоловыми и делювиальными отложениями (супеси, пески с щебнем и дресвой) нерасчлененными на маломощных черноземах мучнисто-карбонатных малогумусовых.

5а. Сосново-березовые кустарниковые (ива, ольха, черемуха) разнотравно-крупнотравные леса на склонах речных долин и днищах падей на аллювиально-пролювиальных и аллювиально-делювиальных отложениях (пески, супеси с гравием, галькой, суглинки с дресвой и щебнем) на серых лесных почвах.

5б. Степь и лесостепь на склонах речных долин и днищах падей на аллювиально-пролювиальных отложениях (пески, супеси с гравием, галькой, дресвой и щебнем) на каштановых супесчаных почвах.

Ландшафты, сформированные на аккумулятивном типе рельефа

6. Луговые и лугово-болотные территории с участками песчаных и песчано-галечных пляжей и кустарниковых зарослей на поймах и низких (первых надпойменных) речных террасах позднелепистоцен-голоценового возраста, сложенных аллювиальными отложениями (пески, галечники, гравий, супеси, илы) на аллювиальных луговых серо- и темногумусовых и лугово-болотных перегнойно-глеевых почвах.

7а. Березово-сосновые разнотравные с кустарником (рододендрон, спирея) леса на предгорных шлейфах и конусах выноса позднеплейстоценового возраста, сложенных делювиально-пролювиальными (суглинки, супеси с дресвой и щебнем) отложениями на дерново-лесных почвах

7б. Разнотравно-злаковая степь на предгорных шлейфах и конусах выноса позднеплейстоценового возраста, сложенных пролювиально-делювиальными (суглинки с дресвой, щебнем и глыбами), аллювиально-пролювиальными (пески, супеси с гравием, галькой, дресвой) отложениями на маломощных малогумусовых мучнисто-карбонатных черноземах.

8а. Сосново-березовые разнотравные кустарниковые (рододендрон, шиповник) леса и лесостепи на аллювиально-озерных равнинах ранне- и среднеплейстоценового возраста, сложенных аллювиально-озерными отложениями (пески мелкозернистые, алевролитовые, с прослоями гальки, гравия) на серых лесных почвах.

8б. Мелкодерновинно-злаковая степь на аллювиально-озерных равнинах ранне-среднеплейстоценового возраста, сложенных аллювиально-озерными отложениями (пески мелкозернистые, алевролитовые, с прослоями гальки, гравия) на каштановых супесчаных почвах.

9а. Сосново-березовые с лиственницей разнотравные леса на эрозионно-аккумулятивных террасовалах эоплейстоценового возраста, сложенных аллювиально-озерными отложениями (алевриты, песок алевритовый, охристые суглинистые песчано-гравийные отложения с прослоями суглинков и глин) на серых лесных и дерново-лесных почвах.

9б. Разнотравно-злаковая степь на эрозионно-аккумулятивных террасовалах эоплейстоценового возраста, сложенных аллювиально-озерными отложениями (алевриты, песок алевритовый, охристые суглинистые песчано-гравийные отложения с прослоями суглинков и глин) на маломощных малогумусовых мучнисто-карбонатных черноземах.

10. Подвижные незакрепленные золовые пески в форме дюнных цепей голоценового возраста с редкой травянистой и кустарниковой (ива) растительностью и небольшими березово-сосновыми сообществами в междюнных понижениях (Манхан-Элысу).

11а. Сосновые с березой кустарниковые (рододендрон, душекия, шиповник, спирея) разнотравные, местами мертвopoкpовные леса на предгорной полигенетической равнине, переработанной золовыми и другими экзогенными процессами, средне- и позднеплейстоценового возраста, сложенной золовыми и делювиально-пролювиальными покровными отложениями (пески, лёссовидные супеси с дресвой и щебнем, алевриты) на песчаных борových почвах.

11б. Мелкодерновинно-злаковая степь на предгорной полигенетической равнине, переработанной золовыми и другими экзогенными процессами, средне- и позднеплейстоценового возраста, сложенной золовыми и делювиально-пролювиальными покровными отложениями (лёссовидные супеси с дресвой и щебнем, алевриты) на каштановых супесчаных почвах.

Следует отметить, что золовые ландшафты на территории Чикой-Хилокского междуречья располагаются вне зависимости от местного базиса денудации, что

объясняется влиянием ветра на распространение эоловых геосистем. Примером служит широкое распространение на северных и северо-западных наветренных склонах Малханского хребта сосновых боровых лесов на древнеэоловых отложениях, а также подвижных незакрепленных эоловых песков с редкой травянистой и кустарниковой растительностью.

Заключение

Проведенное исследование показало, что факторы, определяющие развитие ландшафтов в пределах эоловых массивов западной части Малханского хребта, определены горно-котловинным характером рельефа, особенностями экзогенных процессов рельефообразования (определяющих возникновение больших масс рыхлого песчаного материала), засушливым континентальным климатом с сильными ветрами северо-западных румбов и активным вовлечением территории в хозяйственный оборот. Комплексное влияние перечисленных групп факторов формирует специфические почвенно-растительные условия, активизирующие эоловые процессы.

Полученные результаты изучения донных отложений оз. Рыбное позволили установить, что активное продвижение песков на наветренном макросклоне Малханского хребта было характерно для голоцена, а интенсивность процессов эолового рельефообразования была подчинена климатическим параметрам разных стадий голоцена.

Изучаемая территория требует дальнейшего познания динамики эоловых форм рельефа и развития ландшафтов с исторической точки зрения. В данной статье приводится лишь незначительная часть такой работы. В ожидаемой перспективе изучаемая территория будет все больше вовлекаться в оборот, как в сельском, так и в лесном хозяйстве, поэтому полученные результаты могут быть направлены на решение проблем рационального природопользования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17–29–05089 и темы государственного задания № ААА-А-17–117041910172–4, № АААА-17–117041910167–0

Литература

1. Альтер С. П. Ландшафтно-геоморфологическая карта Южно-Минусинской впадины и ее горного обрамления. // Сибирский географический сборник. — Новосибирск: Наука, 1974. — Вып. 9. — С. 5–34.
2. Атлас Байкала. — М.: Роскартография, 1993. — 159 с.
3. Базаров Д. Б., Антощенко-Оленев И. В. Селенгинское среднегорье и Джидинский горный район. // Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. — М.: Наука, 1974. — С. 163–210.
4. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. Изд. 2. Серия Селенгинская. Лист М-48-ХVIII (Бичура). Объяснительная записка. СПб: Изд-во картфабрики ВСЕГЕИ, 2003. — 111 с.
5. Иванов А. Д. Эоловые пески Западного Забайкалья и Прибайкалья. — Улан-Удэ: Бурятское книжное издательство, 1966. — 232 с.
6. Кобылкин Д. В. Голубцов В. А., Опекунова М. Ю. Эоловые озера Селенгинского Среднегорья. // Третьи Виноградовские чтения. Грани гидрологии. Сборник докладов

Д. В. Кобылкин, В. Б. Вyrкин, А. А. Фролов Развитие ландшафтов песчаных массивов западной части Малханского хребта (Западное Забайкалье)

международной научной конференции памяти выдающегося русского гидролога Юрия Борисовича Виноградова. / Под ред. О. М. Макарьевой. Санкт-Петербург: Изд-во «Наукоемкие технологии». — 2018. — С. 590–595.

7. Ландшафты юга Восточной Сибири: Карта М 1:1500000. / Под ред. О. П. Космакова, В. С. Михеев. — М.: ГУГК, 1977. — 4 л.

8. Обручев В. А. Сыпучие пески Селенгинской Даурии и необходимость их скорейшего изучения. // Избранные работы по географии Азии. Т. 3. — М.: Гос. изд-во географ. литературы, 1951. — С. 161–171.

9. Олюнин В. Н. Происхождение рельефа возрожденных гор. — М.: Наука, 1978. — 276 с.

10. Почвенный покров Бурятской АССР. Карта М 1:1000000. — Издание БФ СО АН СССР и Иркутского государственного университета. — 1980 г.

11. Прасолов Л. И. Южное Забайкалье: Почвенно-географический очерк. — Л.: Изд-во АН СССР и Госплана Бурят-Монгольской АССР, 1927. — 422 с.

12. Преображенский В. С., Фадеева Н. В., Мухина Л. И., Томилов Г. М. Типы местности и природное районирование Бурятской АССР. — М.: Изд-во АН СССР, 1959. — 219 с.

13. Фадеева Н. В. Селенгинское среднегорье (Природные условия и районирование). — Улан-Удэ: Бурятское книжное издательство, 1963. — 171 с.

14. Федорович Б. А. Зональность эолового рельефообразования. // Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. — М.: Наука, 1983. — С. 159–172.

15. Щипек Т., Вика С., Снытко В. А., Овчинников Г. И., Намзалов Б.-Ц. Б., Дамбиев Э. Ц. Эоловое урочище Манхан-Элысу в Забайкалье. — Иркутск — Улан-Удэ: Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, ИЗК СО РАН, БГУ, 2005. — 62 с.

DEVELOPMENT OF SAND LANDSCAPES OF THE WESTERN PART OF THE MALKHAN RANGE (WESTERN TRANSBAIKALIA)

Kobylkin D. V., Vyrkin V. B., Frolov A. A.

Dmitrii V. Kobylkin

Cand. Sci. (Geo), head of the laboratory of geomorphology,
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS
Irkutsk, Ulan-Batorskaya St., 1
E-mail: agrebrandt@inbox.ru

Vladimir B. Vyrkin

Dr. Sci. (Geo), chief scientific officer of the laboratory of geomorphology,
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS
Irkutsk, Ulan-Batorskaya St., 1

Alexander A. Frolov

Cand. Sci. (Geo), researcher of the laboratory of theoretical geography,
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS
Irkutsk, Ulan-Batorskaya St., 1

The most important role of aeolian processes in the general structure of relief formation has been emphasized. The paper provides an update on the accumulation dynamics of bottom sediments of the aeolian lake Rybnoe, their age is established. The research of structural and

textural features of the lake bottom sediments, their absolute radiocarbon dating tracked the dynamics of sedimentation processes depending on the climatic stages of the Holocene. Based on complex field landscape research and Earth remote sensing data, we compiled a landscape map of the western part of the Malkhanskii Range. We identified the main landscape-forming factors depending on the position in various types of relief. The map shows the forests on fire over the past 50 years.

Keywords: sand massifs; morphogenesis; sedimentation; landscapes; Western Transbaikalia; Malkhan ridge.