

УДК 910:911

ЛАНДШАФТЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ТУВЫ

© А. В. ХОРОШЕВ

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
E-mail: avkh1970@yandex.ru

Приводится описание ландшафтной структуры одного из наиболее увлажненных районов Тувы на стыке Западного и Восточного Саян. Гумидный спектр высотной поясности характеризуется преобладанием тундровых и темнохвойно-таежных ландшафтов. Зимние температурные инверсии в днищах долин способствуют вытеснению кедровых лесов лиственничными редколесьями. В пределах ступенчатых склонов при повышенной дренированности в выпуклых частях доминируют лиственнично-кедровые зеленомошные леса на подбурах; при пониженной дренированности и разгрузке вод повышается доля пихты и ели в древостоях, растет густота и высота травяного яруса, усиливается гумусонакопление в почвах. В подгольцовом поясе соотношение кедровых и лиственничных сообществ у верхней границы леса контролируется расчлененностью рельефа. Ландшафтное разнообразие тундрового пояса определяется перераспределением снежного покрова между выпуклыми и вогнутыми формами рельефа и криогенными процессами.

Ключевые слова: ландшафт, Тува, высотный пояс, структура, тундра, тайга.

Цель и задачи. Ландшафтная структура северо-восточной части Республики Тыва слабо изучена в силу отдаленности и труднодоступности региона. Большая часть описаний ранее выполнялась геологами, геоморфологами, геоботаниками и почвоведом в рамках мелкомасштабных работ по районированию и картографированию крупных регионов — Саян, Тувы или гор Южной Сибири в целом [2, 11, 12, 13]. Регион исследования представляет интерес как в силу близости ландшафтов к эталонному состоянию, так и в связи с ценностью рудных ресурсов территории. Цель статьи — дать характеристику основных закономерностей ландшафтной структуры малоизученного района Сибири. Решались следующие задачи: установить факторы ландшафтной дифференциации, выявить наследие палеогеографических процессов для структуры ландшафтов, выделить доминантные и субдоминантные урочища и закономерности их соседства.

Материалы и методы. Работа выполнена по материалам полевых исследований автора в июле—августе 2013 г. Территория расположена в северо-восточной части Республики Тыва на южном макросклоне хребта Ергак-Таргак-Тайга (Западный Саян) и в пределах хребта Даштыг-Арт (составляющих его хребтов Озерный и Сорутский) (рис. 1). Район исследования принадлежит бассейнам рек Ак-Суг (левый приток р. Казас), Кадыр-Ос, относящихся к бассейну Бий-Хема (Большого Енисея).



Рис. 1. Положение района исследований (в рамке) на карте восточной части Республики Тыва.

Для инвентаризации и классификации ландшафтов применены методы полевых маршрутных исследований, полные ландшафтные описания репрезентативных урочищ, анализ космических снимков Rapideye. Комплексными описаниями в доминантных урочищах охвачены мезо- и микрорельеф, все ярусы фитоценозов, почвы, динамические процессы в рельефе и фитоценозах. Описания проводились преимущественно вдоль трансектов от днщ долин до локальных водоразделов или средней части склонов.

Результаты. Территория, согласно [17], расположена у северо-восточного края Тоджинской физико-географической провинции Тувинской физико-географической области Алтае-Саянской физико-географической страны. Для провинции характерны: преобладание складчатых сооружений каледонского возраста; широкое распространение древних платообразных денудационных поверхностей выравнивания с замедленным оттоком влаги и признаками переувлажнения почв; обилие палеозойских гранитных интрузий; ландшафтообразующая роль реликтов плейстоценовых оледенений; наличие островной многолетней мерзлоты, доминирование тундр и темнохвойных лесов [3, 5, 18]. На сегодняшний день это один из немногих ландшафтов Сибири, где хозяй-

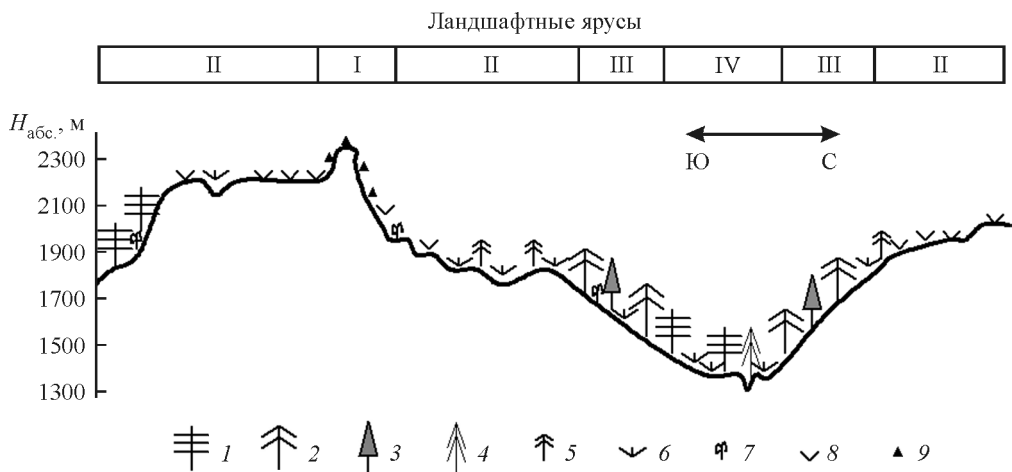


Рис. 2. Ландшафтные ярусы и растительный покров хребта Озерный и долины р. Ак-Суг.

Ландшафтные ярусы: I — высокогорный ярус тундровых и гольцовых ледниково-экзарационных ландшафтов, II — среднегорно-высокогорный ярус лесотундровых ландшафтов останцово-холмисто-увалистых денудационных поверхностей и примыкающих склонов, III — среднегорный ярус таежных эрозионно-денудационных ландшафтов, IV — низкогорно-среднегорный ярус таежных и ерниковых аллювиально-водноледниковых и моренных ландшафтов.

Лесообразующие породы: 1 — лиственница, 2 — сибирский кедр, 3 — пихта, 4 — ель; 5 — кедровые мелколесья, 6 — ерник, 7 — нитрофильное высокотравье, 8 — тундры мохово-лишайниковые, 9 — тундры каменистые.

ственная деятельность слабо выражена [15]. Антропогенное вмешательство представлено оленеводством на горно-тундровых и редколесных пастбищах, охотой и локальными геологоразведочными работами.

Пограничное положение близи стыка Западного и Восточного Саян обуславливает формирование орографической «ловушки» для воздушных масс, что способствует повышенному количеству осадков (до 800 мм в год) на фоне резкоконтинентальной Тувинской области. Это было одной из причин мощного верхнеплейстоценового оледенения, сформировавшего специфические местности лестниц каров, троговых долин, моренных валов [2, 3]. Климат благоприятствует большому объему речного стока, обилию озер, активной эрозии, развитию темнохвойных лесов. Альпийский рельеф формировался за счет слаборасчлененных останцов — повышенных частей древних поверхностей выравнивания [3]. Неотектонические поднятия и разломы способствовали обособлению четырех ландшафтных ярусов, различающихся по типам преобладающих ландшафтов (гольцовые, тундровые, лесотундровые, таежные) и характеру тектонических и геоморфологических процессов в неогене и антропогене (рис. 2).

Два верхних яруса приурочены к интервалу абсолютных высот 1600—2400 м, где представлены соответственно два типа рельефа: ледниково-экзарационный с широким развитием очень крутых осыпных склонов и денудационный ступенчатых платообразных поверхностей выравнивания. Высокогорный ярус связан с блоками максимального поднятия, среднегорно-высокогорный — с блоками, отстававшими в поднятии и поэтому не подвергавшихся ледниковой экзарации.

Высокогорный ландшафтный ярус (2000—2400 м) соответствует ареалу доминирования гольцовых, тундровых, лесотундровых ландшафтов, регуляр-

но чередующихся со скальными выходами и обвально-осыпными геосистемами без растительного покрова. Литогенная основа ландшафта представлена гранодиоритами, тоналитами, плагиогранитами девона и нижнекембрийскими терригенно-вулканогенными отложениями. Доминирующие формы рельефа — кары, разделенные крутосклонными островершинными гребнями с лишайниковыми тундрами с проективным покрытием (ПП) до 20 % или без растительного покрова. На функционирование ландшафтов днищ каров в летний период влияет приток влаги от тающих снежников при затрудненном оттоке, что создает избыточное увлажнение почв, возможность криогенных процессов, развитие луговых и болотных урочищ. На выходе из каров резко нарастает глубина врезания водотоков, которые протекают в каньонообразных или крутосклонных V-образных долинах с высокой долей скальных и обвально-осыпных массивов. В нижней части яруса тундровые фитоценозы постепенно сменяются лесотундровыми: появляются единичные угнетенные (1—2 м высотой) экземпляры сибирского кедра и лиственницы сибирской или небольшие куртины деревьев.

Преобладание той или иной разновидности горно-тундровых ландшафтов и их соотношение с гольцовыми в интервале высот 2000—2400 м определяется соотношением типов рельефа. Доля тундр со сплошным растительным покровом сокращена за счет гольцовых ландшафтов в секторах с хорошо развитым ледниковым рельефом (Озерный хребет), с преобладанием крутых и отвесных склонов, небольшой площадью субгоризонтальных, пологих и покатых поверхностей, широким развитием обвально-осыпных процессов. В секторах с преобладанием денудационных платообразных поверхностей (особенно на Соругском хребте) господство получают тундры с мохово-лишайниковым, ерниково-мохово-лишайниковым, кустарниково-разнотравным покровом (ПП 50—80 %), который разрывается лишь криогенными скоплениями каменистого материала (пятна-медальоны диаметром 0.5—0.7 м, каменные полосы, каменные полигоны), выходами коренных пород, курумами.

В ареале урочищ тундрового и лесотундрового типов ландшафтная дифференциация определяется уклонами, каменистостью и степенью аккумуляции влаги, в том числе снега. В зависимости от динамичности субстрата, мощности мелкоземистой почвообразующей толщи и возможности снегонакопления на вершинных поверхностях и стенках каров могут господствовать разные виды тундровых урочищ: каменистые с накипными лишайниками без почв, лишайниковые, мохово-лишайниковые, осоково-дриадовые, низкоерниково-лишайниковые, ерниковые, кустарниковые [8, 10, 16]. Верхние выпуклые части стенок каров покрыты осыпями и каменистыми тундрами с ПП 10—20 %. Средние части имеют вогнутый продольный профиль, аккумулируют влагу и поступающий сверху мелкозем и потому имеют более сомкнутый растительный покров лугово-кустарникового типа с ПП 40—60 %. В нижних секторах продольный профиль снова выпуклый с выходами коренных пород и обвально-осыпными шлейфами и конусами; растительный покров фрагментарен или представлен литофильными кустарниками рододендроном (*Rhododendron aureum*) и можжевельником (*Juniperus pseudosabina*), а также бада-ном (*Bergenia crassifolia*).

Ерниковые заросли из березы круглолистной (*Betula rotundifolia*) с мохово-лишайниковым покровом на сухоторфяно-подбурях господствуют на относительно стабильных субстратах: на платообразных поверхностях высотой около 2100 м, на пологих вогнутых склонах, в озерных котловинах, у подно-

жий склонов и на задернованных обвально-осыпных шлейфах. Ерник может занимать до 50 % поверхности и иметь высоту до 1 м. Под такими сообществами описаны горно-тундровые перегнойные почвы [12]. Ерник резко снижает густоту и высоту в притальвеговых полосах ложбин, где накапливается наибольшее количество снега. При полустойном водном режиме озера на днищах каров окаймляются купальничево-водосборно-осоковыми сообществами на дерново-торфянистых почвах на фоне мерзлотных каменных полигонов. Там господствуют разнотравные сообщества альпинотипных лугов с купальницей азиатской (*Trollius asiaticus*), водосбором (*Aguilegia glandulosa*), чемерицей Лобеля (*Veratrum lobelianum*), пиретрумом (*Pyrethrum pulchellum*), фиалкой (*Viola altaica*), горечавкой (*Gentiana grandiflora*) на серогумусовых, местами глееватых, почвах с мощностью горизонта АУ до 5—7 см. На выпуклых пологих и покатых участках, где снега накапливается меньше всего, высота ерника резко убывает до 0.2—0.3 м; большее развитие получает лишайниковый покров из представителей родов *Cladonia*, *Cetraria*, *Cladina*, *Alectoria*. На сильнокаменистых крутых склонах доля ерника и лишайников сокращается и они уступают место кустарниковым тундрам с доминированием рододендрона (*Rhododendron aureum*), можжевельника (*Juniperus sibirica*), бадана (*Bergenia crassifolia*) с фрагментарными литоземами. Выпуклые сильнокаменистые покато-склонные гребни выделяются доминированием низкоерниковых шикшево (*Empetrum nigrum*)-лишайниковых тундр с можжевельником (*Juniperus pseudosabina*), голубикой (*Vaccinium uliginosum*), овсяницей (*Festuca sphagnicola*) на петроземах или маломощных литоземах. Тундры гребневидных поверхностей и приводораздельных частей южных склонов в интервале высот 2100—2200 м формируются в условиях сдувания снежного покрова, сильного прогревания в вегетационный период, что приводит к испарению почвенной влаги [16] и некоторой ксероморфности растительного покрова. Развиваются мерзлотные пятна-медальоны, господствуют осоково-дриадовые (местами лишайниково-осоково-дриадовые) тундры (*Carex stenocarpa*, *Dryas oxyodontha*, *Gentiana algida*, *Campanula rotundifolia*, *Silene chamarensis*, *Festuca altaica*) на литоземах мощностью до 10 см (по [12], — горно-тундровых дерновых почвах). Выше 2200 м тундровые сообщества развиты фрагментарно, преобладают незадернованные выходы коренных пород и осыпи, т. е. формируется под пояс каменных тундр с доминированием накипных лишайников без почвенного покрова или на почвах, которые В. А. Носиным [12] определены как горно-тундровые светлые слабогумусированные.

Среднегорно-высокогорный ландшафтный ярус (1650—2000 м) представляет собой часть древней денудационной поверхности выравнивания с выпуклой или слабопологой поверхностью, местами с куполовидными останцами, с примыкающими эрозионно-тектоническими склонами, преимущественно очень крутыми.

Для выпуклых вершинных поверхностей характерен слабый вынос вещества, в основном при весеннем снеготаянии или с ветровыми потоками. На примыкающих к водоразделам крутых склонах локально развиваются обвально-осыпные процессы, хотя и в меньшей степени, чем в высокогорном ярусе. Грубообломочные шлейфы наложены на плечи трогов и покрыты кустарниками, в краевой части в местах разгрузки подземных вод — высокотравьем. В вогнутых секторах и седловинах может наблюдаться накопление влаги, озерное осадконакопление, формирование мощных серогумусовых почв или

подбуров. Водосборные понижения часто представляют собой широкие вытянутые чаши с зарослями курильского чая (*Pentaphylloides fruticosa*), сужающиеся книзу и сменяющиеся глубокооврезанными лощинами и долинами с древесной и кустарниковой растительностью.

Растительный покров рассматриваемого яруса принадлежит к лесотундровому типу и представлен густыми зарослями ерника лишайниково-зеленомошными, подгольцовыми лиственнично-кедровыми или кедровыми редколесьями с высотой деревьев 5—7 м на сухоторфяно-подбурях, а на выпуклых останцовых поверхностях с близким залеганием коренных пород — на литоземах или петроземах мощностью 5—10 см. К среднегорно-высокогорному ярусу приурочена серия озер, выполняющих функции формирования и регулирования стока малых рек. Отличительная черта — широкое распространение кустарниковых сообществ без выраженного древесного яруса. Отдельные угнетенные деревья сибирского кедра (*Pinus sibirica*) и лиственницы (*Larix sibirica*) высотой 3—5 м и диаметром до 7—10 см могут встречаться в разных позициях рельефа в интервале высот 1900—2100 м, т. е. выше пояса «нормальной» редколесной лесотундры. На самых крутосклонных и каменных участках преимущество получают рододендрон и бадан. На выпуклых пологосклонных участках с маломощными торфяно-литоземами кустарниковый покров из ерника разреженный и низкорослый, а лишайники и кустарнички — голубика, черника (*Vaccinium myrtillus*), багульник (*Ledum palustre*) — образуют сплошной покров.

Лиственничники и кедровники лишайниковые на повышенных частях рельефа относятся в Сибири к I классу пожарной опасности [4]. Кедр может господствовать в поясе редколесий в интервале высот 1650—1750 м на выпуклых участках рельефа на фоне почти сплошного лишайникового покрова. Это согласуется с литературными данными о положении верхней границы леса в северо-восточной Туве на высотах 1700—1850 м [9]. В вогнутых пологосклонных или плоских позициях рельефа, где снегонакопление максимально, густота и высота ерника также максимальны; вблизи тальвегов и в водосборных понижениях может преобладать или содоминировать курильский чай. В тальвегах и местах выклинивания грунтовых вод формируются высоко-травные луга с доминированием чемерицы, борца (*Aconitum septentrionale*), герани (*Geranium albiflorum*). К нижней части обвально-осыпных конусов обычно примыкает полоса кедрово-лиственничных богаторазнотравных редколесий с борцом (*Aconitum septentrionale*), чемерицей, геранью, вейником (*Calamagrostis obtusata*), индизирующих разгрузку грунтовых вод и сырые дерновые или дерново-перегнойные почвы. Соотношение кедра и лиственницы определяется расчлененностью рельефа и возможностью зимних температурных инверсий. При доминировании в интервале высот 1700—1900 м денудационных платообразных поверхностей (Соругский хребет) возможности оттока холодного воздуха в депрессии снижены. Тогда меняется состав лесотундр: вместо типичного для региона кедра [9] доминирование переходит к лиственнице, которая лишь ниже отметки 1700 м начинает содоминировать с кедром или вытесняется им (рис. 2).

Среднегорный ландшафтный ярус (1450—1650 м) характеризуется господством ступенчатого рельефа с серией чередующихся крутых и пологих склонов со сплошным растительным покровом, представленным таежными, ерниковыми или луговыми сообществами на относительно мощных подбурях или серогумусовых почвах. Мощность почв достигает 30—45 см, в том числе

гумусированного горизонта — до 15—20 см. Ступенчатость обусловлена наследием эффузивных процессов кембрия и местами подчеркнута последствием процессов ледникового периода — плечами трога. Характерно чередование дренированных крутосклонных трансэлювиальных позиций и менее дренированных пологосклонных трансаккумулятивных участков. Для последних типична внутрпочвенная разгрузка обогащенных питательными веществами грунтовых вод в сочетании с делювиальным намывом. Это благоприятствует развитию пышного высокотравья под пологом леса или лугов-еланей с повышенным биологическим разнообразием на мощных серогумусовых почвах с хорошо развитым гумусовым и редуцированным иллювиальным горизонтом. В среднегорном ярусе в силу почти сплошного лесного и/или кустарничкового покрова площадной перенос твердого вещества развит лишь в местах выходов коренных пород; господствует же перенос вещества водотоками. Если в более высоких ярусах рельефа, особенно в пределах малых троговых долин, характерен относительно слабый врез, расширенные долины с развитыми поймами и пологими придолинными склонами, то в среднегорном ярусе врез глубже, днища сужены, поймы часто выклиниваются, крутые коренные склоны могут примыкать непосредственно к руслу.

Особое значение для ландшафтной дифференциации имеет внутрпочвенное перераспределение вещества между выпуклыми и вогнутыми формами рельефа. В результате ландшафтная структура ячеистая: ступенчатые склоны (с чередованием по вертикали урочищ выпуклых и вогнутых участков) расчленены урочищами эрозионных форм разного ранга. Крутые выпуклые склоны ступеней протяженностью в первые десятки метров находятся в условиях повышенной дренированности и выноса минеральных веществ, что благоприятно для более «континентального» типично бореального облика таежного южносибирского ландшафта: господства лиственницы и кедра в древесном ярусе, хорошо развитого кустарничкового яруса, слабо развитого травостоя, сплошного покрова зеленых мхов (*Pleurozium schreberii*, *Ptilium crista-castrensis*). Фоновыми почвенными процессами являются накопление оторфованной подстилки, ожелезнение, иногда слабовыраженное оподзоливание (горизонт EL 3—6 см). Преобладают подбуры с ярко-охристым иллювиально-железистым горизонтом (кислые ожелезненные таежные почвы по [12]). Рост разреженности древесного полога на крутых склонах, в местах нарушений, вплоть до его отсутствия, приводит к росту обилия и высоты труднопроходимого ерника (до 1.5—1.7 м), местами — к его абсолютному доминированию. Ерник образует разные сочетания с мохово-лишайниковым и травяно-кустарничковым ярусом в зависимости от степени дренированности и минерального питания — от лишайниково-зеленомошных сообществ на подбурях до высокотравных сообществ на дерновых и перегнойных почвах. Покатые гребни могут быть покрыты редколесными кустарничковыми сообществами, которые клиньями внедряются в массивы сомкнутых кедровых лесов. Пологие поверхности ступеней, особенно на вогнутых участках при близком соседстве склона вышестоящей ступени, находятся в условиях привноса минеральных веществ и ослабленной дренированности. Это способствует менее «континентальному» облику ландшафта. Повышенное минеральное питание в вогнутых позициях рельефа благоприятно для роста доли ели (*Picea obovata*) и пихты (*Abies sibirica*) в древостоях с сомкнутостью крон (СК) 0.6—0.7. Бореальное мелкотравье, кустарнички и мхи замещаются разнотравьем, в том числе нитрофильным (*Aconitum septentrionale*, *Veratrum*

lobelianum, *Allium microdictyon*, *Geranium albiflorum*, *Rhaponticum carthamoides*). В почвах развивается дерновый процесс (мощность горизонта АУ до 15 см). Именно подток почвенно-грунтовой влаги определяет в Южной Сибири вытеснение лиственницы елью и кедром [13].

Экспозиционный эффект в верхней части таежного пояса Тувы обычно выражен нечетко [12]. Однако в среднегорном ярусе состав и структура древесного яруса фитоценоза склонов северной и южной экспозиции на высотах 1500—1600 м различны. Северные склоны покрыты кедрово-лиственничным редколесьем или парковыми лиственничными лесами с густыми зарослями ерника; южные заняты сомкнутыми елово-лиственнично-кедровыми, местами чисто кедровыми, зеленомошными лесами. Такая закономерность не соответствует фоновым для восточной Тувы условиям, для которых обычно указывают на предпочтение лиственницей южных склонов, а кедром — северных [8, 11, 19], хотя для Саян иногда отмечали приуроченность лиственничников к северным склонам с близкой вечной мерзлотой [1]. По мнению А. В. Куминовой [6], лиственница в лиственнично-темнохвойной тайге Саян постепенно «сдает позиции» в связи с ростом увлажнения при неотектоническом поднятии.

Низкогорно-среднегорный ландшафтный ярус (1100—1450 м) обособлен наследием ледниково-аккумулятивных и водноледниковых процессов и современными аллювиальными процессами. Характерны валы боковой и основной морен, прислоненные соответственно к коренным склонам долин или наложенные на террасы или коренные породы. Моренные отложения мощностью до нескольких метров способствуют росту мощности и дренированности почв, усилению фильтрации, развитию эрозии. Направление моренных валов задает рисунок ложбинной сети.

Другим важнейшим современным фактором формирования ландшафтов служит сильное влияние температурных инверсий в зимний период, не позволяющих развиваться полноценному древесному ярусу (СК не более 0.3) — характерное явление для гор Тувы [11, 19]. Происходит стекание холодного тяжелого воздуха в понижения рельефа, что стимулирует рост сезонного промерзания почв, сокращение вегетационного периода, т. е. приближение микроклиматических условий днищ долин к восточносибирским, где лиственница абсолютно доминирует. Отличительной особенностью является широкое распространение ерниковых зарослей и редколесий с доминированием лиственницы, которая лучше кедра мирится с инверсиями [13]. В зимний период в условиях высокого атмосферного давления слияние мощных нисходящих потоков тяжелого холодного воздуха из близко расположенных друг к другу боковых долин создает предпосылки для формирования растительного покрова лесотундрового типа ниже сомкнутой темнохвойной тайги. Нередко доминирование лиственничников ерnikово-голубично-бруснично-лишайниковых и ерnikово-голубично-бруснично-моховых связывают с небольшой глубиной сезонного протаивания многолетней мерзлоты — до 0.7 м [14]. При отсутствии инверсионных эффектов террасы покрыты елово-кедровыми лесами типично бореального облика с СК до 0.7, диаметром деревьев до 80—120 см, с бруснично-чернично-голубичным зеленомошно-долгомошным напочвенным покровом на слабоподзолистых легкосуглинистых почвах.

Характерной особенностью нижних секторов боковых долин является непосредственное примыкание крутого склона (коренного или сложенного моренным материалом) к руслу реки. Тогда инверсионные лиственничные ерни-

ковые лесотундры вытесняются кедровыми лесами, которые спускаются по крутым склонам почти до русла. Таким образом, исчезает эффект ландшафтной инверсии, характерный для верхнего и среднего секторов долин. Вероятно, отсутствие эффекта застаивания холодного воздуха в суженных участках долин следует связывать с большим падением реки, в результате чего холодный воздух стекает вниз, а кедровые леса получают возможность спускаться на днище благодаря относительно высоким зимним температурам воздуха.

Особенность данного высотного яруса — широкое распространение трансаккумулятивных переувлажненных урочищ, развивающихся в местах разгрузки подземных вод у подошв крутых склонов среднегорного ландшафтного яруса. На почвенный покров решающее влияние оказывает накопление привнесенного рыхлого материала и избыток влаги, вплоть до формирования небольших торфяных болот с мощностью торфа до 0.5 м. У подножий крутых склонов среднегорного яруса доминирует листовенничное редколесье ерnikово-лишайниково-зеленомошное, с примесью редкого кедра и ели, которое по мере снижения высот и приближения к пойме становится еще более разреженным (СК 0.1—0.3) или полностью вытесняется ерником. Широко распространены переувлажненные урочища с полупроточным водным режимом, покрытые зарослями ерника высотой до 1.5 м. По мере приближения к тальвегам и местам выклинивания вод нарастает обилие зарослей курильского чая, ив, гидрофильного высокотравья (осоки, борец, чемерица, купальница, лук (*Allium altaicum*)), под которыми формируются дерново-перегнойные почвы. В ложбинах преобладают листовеннично-елово-кедровые леса с участием пихты разнотравные, с зарослями курильского чая на дерновых и дерново-перегнойных почвах. С приближением к бровкам дренированность вновь нарастает, что приводит к формированию моnodоминантных труднопроходимых зарослей ерника с редким травяным ярусом и покровом зеленых мхов.

Доминантное положение в пределах яруса занимают урочища покатых поверхностей, сложенных моренными отложениями с елово-кедрово-лиственничными редколесьями ерnikово-чернично-голубичными зеленомошными на подбурах. Субдоминантную роль играют хорошо дренированные коренные гребни и останцы, ориентированные вдоль или поперек направления долины, сложенные кембрийскими или девонскими кристаллическими породами. Для гребней характерны листовеннично-кедровые редины ерnikово-бруснично-голубичные зеленомошно-лишайниковые на подбурах или литоземах. Поймы и террасы отделены от основной поверхности яруса (днища троговой долины), как правило, коротким крутым склоном с кедрово-елово-лиственничным редколесьем ерnikово-разнотравным на дерновых почвах. Постоянное участие ели индицирует повышенную обеспеченность почв минеральным питанием и влагой. На поймах доминируют заросли курильского чая и/или ерник с ивняком на фоне гидрофильного высокотравья, местами со сфагново-осоковыми болотцами.

Заключение. В условиях высокого увлажнения орографической «ловушки» на стыке Западного и Восточного Саян сформировался гумидный спектр высотной поясности с преобладанием тундровых и темнохвойнотаежных ландшафтов. Зимние температурные инверсии на днищах расширенных и выположенных участков долин и приближенное к поверхности залегание мерзлоты на северных склонах способствуют вытеснению кедровых лесов листовенничными редколесьями. В пределах ступенчатых склонов с чередованием выпуклых и вогнутых участков создаются контрастные режимы дренирован-

ности и миграции элементов минерального питания с почвенно-грунтовыми водами. При повышенной дренированности доминируют лиственнично-кедровые зеленомошные леса на подбурях; при пониженной дренированности и разгрузке вод повышается доля пихты и ели, растет густота и высота травяного яруса, усиливается гумусонакопление в почвах. В подгольцовом поясе соотношение кедровых и лиственничных сообществ контролируется расчлененностью рельефа: при повышенной доле плоских поверхностей выравнивания и затрудненном стоке холодного воздуха в понижения верхнюю границу леса может формировать лиственница сибирская. Фациальное разнообразие тундрового пояса определяется криогенными процессами, а также перераспределением снежного покрова между выпуклыми и вогнутыми формами рельефа, что выражается в чередовании лишайниковых, осоково-дриадовых, ерниковых тундр и субальпинотипных лугов.

Список литературы

- [1] *Берг Л. С.* Природа СССР. М.: Гос. изд-во географ. лит-ры, 1955. 496 с.
- [2] *Гросвальд М. Г.* Развитие рельефа Саяно-Тувинского нагорья (оледенение, вулканизм, неотектоника). М.: Наука, 1965. 167 с.
- [3] *Гудилин И. С.* Геоморфология // Геология СССР. Т. 29. Тувинская АССР. Ч. 1. М.: Недра, 1966. С. 404—427.
- [4] *Иванов В. А., Иванова Г. А., Москальченко С. А.* Справочник по тушению лесных пожаров. Красноярск, 2011. 130 с.
- [5] *Исаченко А. Г.* Ландшафты СССР. Л.: Изд-во ЛГУ, 1985. 320 с.
- [6] *Куминова А. В.* Дробное геоботаническое районирование части Алтае-Саянской геоботанической области (правобережья Енисея) // Растительность правобережья Енисея. Новосибирск: Наука, 1971. С. 67—135.
- [7] *Куулар А. Н.* Эколого-ценотическая характеристика растительного покрова Кызыл-Таштыгского месторождения в Туве // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010. С. 199—201.
- [8] *Ломоносова М. Н.* Растительность Уюкского хребта (Западный Саян) // Растительный покров бассейна Верхнего Енисея. Новосибирск: Наука, 1977. С. 164—189.
- [9] *Лысанова Г. И., Семёнов Ю. М., Шеховцов А. И., Сороковой А. А.* Геосистемы Республики Тыва // География и природные ресурсы. 2013. № 3. С. 181—184.
- [10] *Малышев Л. И.* Высокогорная флора Восточного Саяна. М.; Л.: Наука, 1965. 367 с.
- [11] *Маскаев Ю. М.* Леса // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. Новосибирск: Наука, 1985. С. 68—107.
- [12] *Носин В. А.* Почвы Тувы. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 342 с.
- [13] *Поликарпов Н. П., Чебакова Н. М., Назимова Д. И.* Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 1986. 224 с.
- [14] *Рысин Л. П.* Лиственничные леса России. М.: Т-во научных изданий КМК, 2010. 343 с.
- [15] *Самбу А. Д., Хомушку Н. Г.* Экологический мониторинг растительного покрова Ак-Сугского медно-порфирового месторождения в Туве // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. Горно-Алтайск, 2010.
- [16] *Седельников В. П.* Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. Новосибирск: Наука, 1988. 222 с.

- [17] Физико-географическое районирование СССР. Карта для высших учебных заведений / Под ред. Н. А. Гвоздецкого. М.: ГУГК, 1986.
- [18] Физико-географическое районирование СССР. М.: Изд-во МГУ, 1968. 676 с.
- [19] Чередникова Ю. С., Ильинская С. А., Новосельцева И. Ф. Восточносибирско-Южнобайкальская горная лесорастительная область // Типы лесов Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. С. 149—235.

Поступило в редакцию
22 января 2016 г.

Landscapes of North-Eastern Tuva

© A. V. Khoroshev

Moscow Lomonosov State University
E-mail: avkh1970@yandex.ru

The paper provides description of landscape structure for one of the most humid regions in Tuva located near the border of the Zapadny (West) and Vostochny (East) Sayan mountains. Humid spectrum of altitudinal zonality is characterized by dominance of tundra and taiga landscapes. Winter temperature inversions in the valley bottoms favour better conditions for the larch (*Larix sibirica*) forests in comparison with Siberian pine (*Pinus sibirica*) forests. Within the stepped slopes high drainage in convex positions provides dominance of Siberian pine-and-larch forests on the podbur soils. Poor drainage and soil water emergence in concave positions favour fir-tree (*Abies sibirica*) and spruce (*Picea obovata*), increase of herb layer height and density as well as humus accumulation in soils. Ratio of Siberian pine and larch communities near the tree line is controlled by degree of relief ruggedness. Landscape diversity in tundra altitudinal belt is determined by snow redistribution among concave and convex landforms as well as by cryogenic processes.

Key words: landscape, Tuva, altitudinal belt, structure, tundra, taiga.

References

- [1] Berg L. S. Priroda SSSR. M.: Gos. izd-vo geograf. lit-ry, 1955. 496 s.
- [2] Grosval'd M. G. Razvitie rel'efa Sayano-Tuvinskogo nagor'ya (oledenie, vulkanizm, neotektonika). M.: Nauka, 1965. 167 s.
- [3] Gudilin I. S. Geomorfologiya // Geologiya SSSR. T. 29. Tuvinskaya ASSR. Ch. 1. M.: Nedra, 1966. S. 404—427.
- [4] Ivanov V. A., Ivanova G. A., Moskal'chenko S. A. Spravochnik po tusheniyu lesnykh pozharov. Krasnoyarsk, 2011. 130 s.
- [5] Isachenko A. G. Landshafty SSSR. L.: Izd-vo LGU, 1985. 320 s.
- [6] Kuminova A. V. Drobnoe geobotanicheskoe rajonirovanie chasti Altae-Sayanskoj geobotanicheskoy oblasti (pravoberezh'ya Eniseya) // Rastitel'nost' pravoberezh'ya Eniseya. Novosibirsk: Nauka, 1971. S. 67—135.
- [7] Kuular A. N. E'kologo-cenoticheskaya kharakteristika rastitel'nogo pokrova Kyzyl-Tashtygskego mestorozhdeniya v Tuve // Bioraznoobrazie, problemy e'kologii Gornogo Altaya i sopredel'nykh regionov: nastoyashhee, proshloe, budushhee. Gorno-Altajsk: RIO GAGU, 2010. S. 199—201.
- [8] Lomonosova M. N. Rastitel'nost' Uyukskego xrebt (Zapadnyj Sayan) // Rastitel'nyj pokrov bassejna Verxnego Eniseya. Novosibirsk: Nauka, 1977. S. 164—189.
- [9] Lysanova G. I., Semyonov Yu. M., Shekhovcov A. I., Sorokovoj A. A. Geosistemy Respubliki Tyva // Geografiya i prirodnye resursy. 2013. N 3. S. 181—184.

- [10] *Malyshev L. I.* Vysokogornaya flora Vostochnogo Sayana. M.; L.: Nauka, 1965. 367 s.
- [11] *Maskaev Yu. M.* Lesa // Rastitel'nyj pokrov i estestvennye kormovye ugod'ya Tuvinskoj ASSR. Novosibirsk: Nauka, 1985. S. 68—107.
- [12] *Nosin V. A.* Pochvy Tuvy. M.: Izd-vo AN SSSR, 1963. 342 s.
- [13] *Polikarpov N. P., Chebakova N. M., Nazimova D. I.* Klimat i gornye lesa Yuzhnoj Sibiri. Novosibirsk: Nauka, 1986. 224 s.
- [14] *Rysin L. P.* Listvennichnye lesa Rossii. M.: T-vo nauchnykh izdanij KMK, 2010. 343 s.
- [15] *Sambu A. D., Khomushku N. G.* E'kologicheskij monitoring rastitel'nogo pokrova Ak-Sugskogo medno-porfirovogo mestorozhdeniya v Tuve // Bioraznoobrazie, problemy e'kologii Gornogo Altaya i sopredel'nykh regionov: nastoyashhee, proshloe, budushhee. Gorno-Altajsk, 2010.
- [16] *Sedel'nikov V. P.* Vysokogornaya rastitel'nost' Altae-Sayanskoj gornoj oblasti. Novosibirsk: Nauka, 1988. 222 s.
- [17] Fiziko-geograficheskoe rajonirovanie SSSR. Karta dlya vysshikh uchebnykh zavedenij / Pod red. N. A. Gvozdeckogo. M.: GUGK, 1986
- [18] Fiziko-geograficheskoe rajonirovanie SSSR. M.: Izd-vo MGU, 1968. 676 s.
- [19] *Cherednikova Yu. S., Il'inskaya S. A., Novosel'ceva I. F.* Vostochnosibirsko-Yuzhnozabajkal'skaya gornaya lesorastitel'naya oblast' // Tipy lesov Yuzhnoj Sibiri. Novosibirsk: Nauka, 1980. S. 149—235.

Изв РГО. 2016 Т. 148, вып. 5

ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ПРИРОДНОГО ПАРКА ЕРГАКИ (ЗАПАДНЫЙ САЯН)

© **А. А. КРЫЛОВА,¹ Е. С. ЗЕЛЕПУКИНА,² С. В. МИЛИЦИНА³**

Санкт-Петербургский государственный университет

E-mail: ¹ nastena_krylosha@mail.ru

² elezelepu@gmail.com

³ milizina@rambler.ru

Рассматривается высотная структура ландшафтов природного парка Ергаки, расположенного в Западном Саяне. На основе анализа среднемасштабной ландшафтной карты, составленной авторами по материалам полевых исследований, выявлены особенности распространения геосистем по высотным интервалам. Обобщение данных позволило выделить два высотных пояса: гольцово-тундровый, поднимающийся выше 1600 м, и горно-таежный, представленный сочетанием темнохвойных лесов и редколесий. В структуре высотной поясности хребта доминируют пихтово-кедровые травяно-кустарничково-моховые леса на подбурях. Почвенный покров таежного пояса представлен почвами альфегумусового отдела (подбуры и дерново-подбуры) и литоземами. Пространственная дифференциация почв на уровне подтипа отражена на ландшафтном профиле. Использование показателя энтропии, который отражает изменение пространственного и типологического разнообразия ландшафтов, позволило дополнить выявленную специфику распространения геосистем по высоте.

Ключевые слова: Западный Саян, природный парк Ергаки, ландшафтная структура, высотная поясность.

Актуальность всесторонних исследований природы труднодоступных и в силу этого малоизученных районов, таких как Западный Саян, обусловлена