

СОВРЕМЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ БАССЕЙНА Р. МАЙМА (НИЗКОГОРЬЯ РУССКОГО АЛТАЯ)

Лубенец Л.Ф.^{1*}, Черных Д.В.^{1,2**}

¹Институт водных и экологических проблем СО РАН Сибирского отделения Российской академии наук,

²Алтайский государственный университет, г. Барнаул. **Россия**

e-mail: *lilia_lubenets@mail.ru, **chernykh@mail.ru

Аннотация

Изложены результаты исследования ландшафтной дифференциации бассейна р. Майма. Формирование современных ландшафтов бассейна обусловлено проявлением как региональных черт, связанных с географическим положением преимущественно в низкогорной части Русского Алтая, так и локальных ландшафтообразующих факторов. Отражается влияние структурно-литологической и морфометрической специфик бассейна: преобладание скальных пород и маломощных продуктов их выветривания; общий наклон бассейна на север-северо-запад и близким к этому направлению простираение магистральной долины и ряда долин притоков; доминирование покатых и пологих склонов; преобладание теневых экспозиций.

В структуре высотной поясности выделяются лесостепные барьерно-циклонические (6,1 %), подтаежные (62 %) и чернево-таежные субнеморальные (31,9 %) подтипы ландшафтов. В лесостепной части бассейна господствуют пологие и покатые склоны переходных и световых экспозиций, сложенные суглинистыми делювиальными отложениями, местами с покровом лессовидных суглинков, осложненные слабоврезанными эрозионными ложбинами с временными водотоками с разнотравно-злаковыми настоящими и остепненными лугами на лугово-черноземных почвах. Подтаежные ландшафты представлены в значительной степени ступенчатыми покатыми и средней крутизны, реже крутыми, склонами теневых экспозиций с маломощным покровом делювиальных защебненных суглинков, с выходами скальных пород с березово-сосновыми, березово-пихтово-сосновыми кустарниковыми вейниково-орляковыми, осочковыми, реже высокотравными лесами на горно-лесных черноземовидных, темно-серых лесных почвах и сосново-березовыми кустарниковыми орляково-разнотравно-злаковыми лесами на горно-лесных серых и темно-серых маломощных почвах. Среди чернево-таежных ландшафтов бассейна преобладают по площади ступенчатые покатые и средней крутизны склоны переходных (восточной и западной) экспозиций с маломощным покровом делювиальных защебненных суглинков, местами с выходами скальных пород, с березово-осиново-пихтовыми с примесью кедра и сосны кустарниковыми папоротниково-высокотравными лесами на горно-лесных светло-серых и серых почвах.

Важной составляющей формирования современных ландшафтов территории является антропогенный фактор. В первую очередь, это связано с наличием крупнейшей на Русском Алтае агломерации (г. Горно-Алтайск, с. Майма и Кызыл-Озек). Всего застроенные участки занимают около 4 % от общей площади бассейна. Во многом с антропогенными модификациями (вырубки, пастбищные угодья) связаны вторичные луга (20 % от площади бассейна). На долю многолетних насаждений и пашни приходится 2 %.

Ключевые слова: низкогорные ландшафты, антропогенные модификации, Русский Алтай, бассейн р. Майма

Введение

Исследования современных ландшафтов – важная составляющая как в процессе решения фундаментальной проблемы, связанной с мониторингом состояния и прогнозом изменения природной среды, так и с точки зрения организации и регламентирования природопользования.

В настоящее время значимой информационной базой в изучение современных ландшафтов остается синтез данных о территории, полученных в результате анализа наземных маршрутных исследований и тематических картографических материалов. Однако, на региональном уровне, в частности, для горных территорий, все шире используются дистанционные методы исследования ландшафтов. Низкогорья занимают более половины площади бассейна Верхней Оби. Кроме того, низкогорные ландшафты как наиболее удобные участки для расселения и жизнедеятельности человека часто модифицированы, что не может не отражаться на их структурной организации. Использование репрезентативного во многих отношениях полигона – бассейна р. Майма – представляется крайне удачным. Цель исследования – изучение современной ландшафтной дифференциации низкогорного бассейна р. Майма с учетом влияния природных и антропогенных факторов. Задачи исследования: выявить ведущие факторы пространственной дифференциации современных ландшафтов бассейна р. Майма; провести анализ основных элементов ландшафтной структуры бассейна, включающий этап картографирования; выявить роль антропогенно модифицированных и трансформированных ландшафтов в современной ландшафтной организации бассейна.

Материалы и методы

В основу работы положены: материалы многолетних (2010-2016 гг.) исследований геосистем бассейна р. Майма, включающие почвенные, геоботанические и ландшафтные маршрутные описания; тематические картографические источники; фондовые материалы ИВЭП СО РАН; литературные источники; данные дистанционного зондирования. В качестве исходной информации использовалась цифровая топографическая карта (М 1:100 000). Преобразование цифровой модели рельефа (на основе обработки GRID-модели с помощью инструмента «Toro to Raster», входящего в состав интегрированных настольных приложений ArcGis) позволило создать исходные слои – экспозиций и углов наклона поверхностей, которые в дальнейшем были объединены в один. Базовая картографическая модель с последующим ее информационным наполнением на основе экспериментальных материалов, оцифрованных тематических карт и дистанционных данных открытых геопорталов явилась основой выделения ландшафтных контуров.

Результаты и обсуждение

Рассматриваемая территория занимает площадь 776,5 км² и характеризуется преобладанием низкогорных ландшафтов в пределах Северной Алтайской (69,6 %) и Северо-Восточной Алтайской (30,4 %) физико-географических провинций Алтайской горной области [1, 2].

В дифференциации достаточно четко отражается влияние структурно-литологической основы. Бассейн р. Майма расположен в пределах Бийско-Катунского поднятия – структурно-формационной зоны, расположенной на северо-западной окраине Алтае-Саянской складчатой области. В структурно-тектоническом плане в составе Бийско-Катунского поднятия выделяются Бийский аккреционный аллохтонный массив, объединяющий большую группу пластинообразных и линзовидных тектонических блоков (Чепошский, Майминский, Сугульский, Убинский, Куюмский, Тажинский блоки). Система блоков и разделяющих их разноранговых разломов (Катунский, Майминский, Урлуаспакский, Сугульский, Бирюлинский и Паспаульский разломы) определяет общую направленность бассейна на северо-северо-запад [3, 4]. Значительная часть бассейна в пределах Чепошского, Майминского и Сугульского блоков, сложена наиболее древними на изучаемой территории позднерифейско-раннекембрийскими глубокоководными отложениями (мраморизованные известняки, редко доломиты, а также глинистые, глинисто-кремнистые, кремнистые, хлорит-серицитовые сланцы и силицилиты). Среднекембрийско-раннеордовикскими отложениями турбидитовых фаций склонов и подножий (песчаники, алевролиты, хлорит-серицитовые, редко глинисто-кремнистые сланцы, иногда гравелиты, конгломераты и олистостромы) представлена центральная часть бассейна, протягивающаяся вдоль современной

долины р. Майма от притока р. М. Сиульта верх по течению, включая среднее течение притока р. Бирюля. Магматические и метаморфические образования (гранодиориты, граниты и субщелочные лейкограниты, аплитовидные граниты, гранит-порфиры) слагают наиболее возвышенные участки бассейна (Убинский блок, диапазон высот 660-1460 м), а также юго-западную центральную часть (между рр. Имеря и Бирюля) в пределах Майминского блока [4, 5]. Завершают разрез территории исследования континентальные верхнемеловые–палеогеновые образования кор выветривания, сформированные в условиях теплого гумидного климата, которые практически полностью (особенно площадные) были уничтожены неоген-четвертичными денудационными процессами [6, 7, 8].

Дальнейшая дифференциация территории обусловлена высотным положением и структурно-геоморфологическими особенностями. Согласно геоморфологическому районированию [9], исследуемая территория входит в состав области Северо-Восточного Алтая, занимая Лебедский район, северная часть которого, представляет собой денудационно-эрозионное низкогорье с реликтами древнего пенеплена на плоских выровненных водоразделах и располагается в пределах переходной зоны [10]. Абсолютные отметки на севере от 260 м увеличиваются на юг до 1000-1300 м. Пологонаклонную вершинную поверхность осложняют купольные морфоструктуры – отпрепарированные тела интрузий и палеовулканы (гора Чептоган, 1471 м). Зависимость рельефообразования от геологического строения, современных тектонических процессов проявляется в разной степени, но достаточно четко. Интрузивные массивы выражены изометричными и вытянутыми возвышенностями с превышением над окружающим полем высот от 200 до 970 м. При этом петрографические разновидности разной денудационной устойчивости проявляются на уровне микро- и мезорельефа уступами нагорных террас, структурно-денудационными склонами. Четко отражаются неотектонические и унаследованные разрывные нарушения, выраженные протяженными крутыми прямолинейными и дугообразными в плане склонами речных долин и хребтов, разделяющими блоки с различной тектонической активностью. Структурные склоны имеют преимущественно север-северо-западное (центральная часть бассейна) и субмеридиональное направление и, реже, субширотное и северо-восточное (северо-восточная часть), представляя собой неотектонические сдвиги, сбросы, взбросо-надвиги.

Основной морфологический тип рельефа определяют денудационно-эрозионные склоны, распространенные повсеместно и занимающие не менее 50 % площади бассейна. Диапазон развития склонов изменяется в лесостепных ландшафтах от 300 до 740 м, в подтаежных от 300 до 1080 м, в чернево-таежных – от 840 до 1140 м. Крутизна их варьирует от 5° до 30°, иногда больше. Подветренные склоны покрыты чехлом склоновых отложений. Глубина эрозионного расчленения составляет 80-350 м. Существенные различия поперечных профилей свойственны склонам южной и северной экспозиций [8, 11]. Поверхности денудационного выравнивания, срезающие древнее складчатое основание, сохранились фрагментарно. Ширина сохранившихся участков выровненного рельефа изменяется от 100-500 м до 1 км, образуя комплекс древнего пенеплена, включающего водоразделы и предельно выровненные верхние участки склонов. Крутизна выровненных поверхностей не превышает 4-5°. Основная часть их перекрыта чехлом эоловых лессовидных суглинков с отдельными останцовыми выходами коренных пород. Высотный диапазон развития фрагментов поверхности выравнивания в лесостепных ландшафтах составляет 340-540 м, в подтаежных – 540-1080 м, в чернево-таежных – 840-1140 м.

Пролювиально-делювиальные шлейфы распространены в основном в подтаежной части бассейна, достигая наибольшей мощности в нижних частях склонов и на днищах долин, где, перекрывая террасы, образуют террасоувалы и погребают древние долины [3]. Указанные особенности территории (преобладание скальных пород и маломощных продуктов их выветривания; общий наклон бассейна на север-северо-запад, высотная поясность) совместно с влиянием биоклиматического фактора обуславливают формирования на данной территории

лесостепных барьерно-циклонических, подтаежных и чернево-таежных субнеморальных подтипов ландшафтов.

Важной составляющей формирования современных ландшафтов территории является антропогенный фактор. В первую очередь, это связано с наличием крупнейшей на Русском Алтае агломерации (г. Горно-Алтайск, с. Майма и Кызыл-Озек). Кроме того в пределах бассейна развита сельскохозяйственная деятельность. В настоящее время преобладают пастбищные и сенокосные угодья. Ландшафтное картографирование осуществлялось на уровне групп урочищ. В текстовой легенде отражались особенности микроформ рельефа, растительные ассоциации и почвенные различия. При картографировании характеризовались актуальные состояния, учитывающие изменения геосистем под влиянием антропогенного фактора. В связи с чем, в легенде карты для каждого подтипа ландшафтов были даны характеристики природных и модифицированных геосистем. В отдельную группу были выделены трансформированные геосистемы (около 6 % от общей площади бассейна), к которым относятся территории с многолетними насаждениями, распаханые участки, садово-огородные объекты и площади с жилой и общественной сельской и городской застройкой. В пределах бассейна наименьшую площадь занимают лесостепные барьерно-циклонические ландшафты (6,1 % от общей площади бассейна с учетом площади трансформированных геосистем). В этой части бассейна господствуют природные и модифицированные геосистемы, где преобладают покатые и средней крутизны (58 % от площади лесостепных ландшафтов) местами волнистые склоны переходных и световых экспозиций, сложенные делювиальными, местами щебнистыми, суглинками, с редкими выходами скальных пород, где в растительном покрове господствуют луга (в том числе вторичные) с древесно-кустарниковыми перелесками и петрофитные сообщества. В основном это настоящие бобово-разнотравно-злаковые луга на лугово-черноземных почвах, по участкам с дополнительным увлажнением березовые и осиново-березовые с участием ивы кустарниковыми злаково-разнотравные перелески на горно-лесных темно-серых среднетяжелых почвах часто в сочетании с вторичными хвощево-разнотравно-злаковыми лугами на черноземно-луговых почвах (около 30 % от площади лесостепных ландшафтов) (табл.).

Таблица

Соотношение классов наземных покровов в подтипах ландшафтов в бассейне р. Майма

| Наземный покров | Площадь от общей площади бассейна, км ² | Доля от площади подтипа ландшафтов, % |
|---|--|---------------------------------------|
| Лесостепной барьерно-циклонический подтип ландшафтов | | |
| Леса мелколиственные | 3,18 | 7 |
| Разреженные мелколиственные леса | 2,90 | 8 |
| Луга с древостоем | 12,39 | 33 |
| Луга | 12,39 | 33 |
| Петрофитные сообщества | 7,12 | 19 |
| Подтаежный подтип ландшафтов | | |
| Хвойные леса (пихтовые и сосновые) | 178,17 | 36 |
| Мелколиственные леса | 178,17 | 31 |
| Разреженные мелколиственные леса (в том числе вторичные) | 53,52 | 9 |
| Луга с древостоем (в том числе вторичные) | 68,44 | 12 |
| Луга (в том числе вторичные) | 44,13 | 8 |
| Петрофитные сообщества | 25,35 | 4 |
| Чернево-таежный субнеморальный подтип ландшафтов | | |
| Хвойные леса (пихтовые и сосновые) | 147,66 | 60 |
| Вторичные мелколиственные леса | 82,74 | 34 |
| Вторичные луга с древостоем | 14,42 | 6 |

В петрофитных сообществах преобладают настоящие, реже остепненные, петрофитноразнотравно-злаковые луга на горных черноземах выщелоченных средне- и

маломощных, горно-степных дерново-карбонатных почвах, злаково-разнотравные луга на горных лугово-черноземных почвах (16 % на покатых и средней крутизны склонах от площади лесостепных ландшафтов). Около 30 % в лесостепи занято геосистемами пологих склонов переходных и световых экспозиций, сложенных суглинистыми делювиальными отложениями, местами с покровом лессовидных суглинков. В растительном покрове господствуют бобово-разнотравно-злаковые настоящие луга на черноземах выщелоченных средне-, реже маломощных (смытых), лугово-черноземных выщелоченных почвах (около 20 % на пологих склонах от площади лесостепных ландшафтов). Незначительные площади в лесостепной части бассейна принадлежат лесам (в том числе разреженным), распространяются которые как на пологих, так и на покатых и средней крутизны склонах. Преобладают остепненные березовые, осиново-березовые с участием ивы кустарниковые злаково-разнотравные с элементами высокотравья леса на горно-лесных темно-серых среднесильных почвах. Разреженные леса покрывают в основном слабонаклонные долины малых рек: ивово-березовые разреженные разнотравно-злаковые леса, которые часто сочетаются с вторичными разнотравно-злаковыми лугами на черноземно-луговых почвах и осоково-злаковыми лугами на луговых выщелоченных почвах.

Подтаежные ландшафты (62 % от общей площади бассейна) представлены в значительной степени ступенчатыми покатыми и средней крутизны склонами с маломощным покровом делювиальных защебненных суглинков, местами с выходами скальных пород, изредка с чехлом лессовидных суглинков, где преобладают лесные сообщества. В первую очередь, это хвойные леса (36 % от площади подтаежных ландшафтов), представленные в наибольшей степени сосновыми в сочетании с березой, реже пихтой кустарниковыми вейниково-орляковыми, реже осочковыми и высокотравными лесами на горно-лесных черноземовидных, темно-серых лесных средне-, реже маломощных, почвах (немногим более 20 % от площади подтаежных ландшафтов). Кроме того, сосновые леса, местами разреженные (чаще на склонах световых экспозиций), широко распространяются на крутых и очень крутых склонах, при этом в составе древостоя нередко, кроме указанных выше, появляется кедр, реже осина. Мелколиственные леса в подтаежных ландшафтах занимают также ведущее по распространению место (31 % от площади). Для них в наибольшей степени характерны покатые и средней крутизны, реже крутые и очень крутые и в меньшей степени пологие склоны, различных экспозиций. Преобладают сосново-березовые, осиново-березовые часто с примесью лиственницы и пихты кустарниковые вейниково-орляковые с участием высокотравья леса на горно-лесных серых и темно-серых местами маломощных почвах.

Луга с древостоем (12 % от площади) в подтаежных ландшафтах распространены на крутых и очень крутых склонах теневых и переходных экспозиций, сложенных маломощным покровом делювиальных и коллювиально-делювиальных дресвяно-щебнисто-суглинистых отложений с выходами скальных пород. Это в основном вторичные послелесные луга. Представлены высокотравными и высокотравно-вейниковыми ассоциациями на черноземно-луговых почвах, лиственнично-березовыми с участием пихты и сосны перелесками на горно-лесных серых маломощных почвах, а также осочково-разнотравными лугами и осиново-березовыми с участием сосны перелесками на горно-лесных серых маломощных почвах. Луга в данном высотном поясе, занимающие слабонаклонные делювиально-пролювиальные шлейфы и речные террасы, наиболее удобны в использовании под пастбищные угодья, сенокосы и распашку. Доминируют вторичные деградированные бобово-злаково-разнотравные лугами на черноземно-луговых выщелоченных среднесуглинистых почвах, злаково-манжетковые луга на луговых почвах, вторичные разнотравно-злаковые луга на лугово-черноземных, дерновых и дерново-карбонатных почвах. Разреженные леса наиболее распространены в долинах малых рек и представляют собой смешанные с участием пихты, ели, кедра, сосны, березы, ив разнотравно-злаковые леса в сочетании с вторичными разнотравно-злаковыми лугами на лугово-черноземных почвах и осоково-злаковыми лугами на луговых выщелоченных почвах. Кроме того, разреженные леса распространены в местах рубок на ступенчатых покатых и средней крутизны склонах и

представлены разреженными березовыми с примесью лиственницы, пихты и сосны лесами на горно-лесных серых среднетощих почвах в сочетании с высокотравно-злаковыми лугами на лугово-черноземных, черноземно-луговых намывных почвах. Среди чернево-таежных ландшафтов (31,9 % от общей площади бассейна) преобладают по площади ступенчатые покатые и средней крутизны склоны (56 % от площади данного подтипа ландшафтов) и пологие (40 %) с суглинистыми, суглинисто-щебнистыми различной мощности делювиальных отложений, местами с выходами скальных пород, изредка с маломощным чехлом лессовидных суглинков с березово-осиново-пихтовыми с примесью кедра и сосны кустарниковыми папоротниково-высокотравными лесами, а также вторичными мелколиственными и пихтово-мелколиственными, местами разреженными, орляково-высокотравно-вейниковыми лесами на горно-лесных светло-серых и серых почвах. В меньшей степени (6 % от площади чернево-таежного подтипа ландшафтов) распространены вторичные злаково-разнотравные и высокотравные луга на луговых почвах, с перелесками из березы, пихты и осины, кедра на горно-лесных серых почвах.

Выводы

1. На основе полевых исследований разных лет и данных дистанционного зондирования выполнен ландшафтный анализ модельного преимущественно низкорослого бассейна р. Майма. Структурно-литологическая основа и геоморфологические характеристики территории, высотная поясность вместе с климатическими процессами задают направление развития ландшафтной структуры территории. 2. Ландшафтная карта бассейна р. Майма позволяет отразить особенности современной ландшафтной организации ландшафтов на топологическом (группы урочищ и их пространственные модификации), так и на региональном (подтипы ландшафтов) уровнях. 3. Значительное место в современной ландшафтной структуре бассейна занимают модифицированные, а также трансформированные геосистемы (территории с многолетними насаждения, распаханые участки, садово-огородные объекты, пастбищные и сенокосные угодья, места рубок и площади с жилой и общественной сельской и городской застройкой). Такие геосистемы в наибольшей степени приурочены к выровненным участкам и пологим, реже средней крутизны и крутым, склонам лесостепной и подтаежной частей бассейна.

Литература

- [1] Атлас Алтайского края. Т. 1. М.-Барнаул: Изд-во ГУГК, 1978. 226 с.
- [2] Черных Д.В., Самойлова Г.С. Ландшафты Алтая (Республика Алтай и Алтайский край). М-б 1:500 000. Новосибирск, 2011.
- [3] Платонова С.Г., Скрипко В.В. Геологическое строение, гидрогеология и геоморфология бассейна р. Майма. Фонды ИВЭП СО РАН. Барнаул. 2012.
- [4] Государственная геологическая карта Российской Федерации (масштаба 1:200000). Изд. 2-е. Серия Алтайская. Лист М-45-III (Чемал). Объяснительная записка. СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2001. 194 с. + 2 вкл.
- [5] Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Ануй – Катунь в северной части Горного Алтая. Отчёт Катунской съёмочной партии по составлению и подготовке к изданию Государственной геологической карты (масштаба 1:200000 листов М-45-I, М-45-II за 1994–2001 гг.) Составители В.А. Кривчиков, П.Ф. Селин, Г.Г. Русанов. Малоенсейское. Фонды геол. информации. Гос. рег. № 13-96-10/1 Росгеолфонда. 2001.
- [6] Адаменко О.М. Мезозой и кайнозой Степного Алтая. Новосибирск, Наука. 1974. 168 с.
- [7] Алтае-Саянская горная область. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М., Наука. 1969. 415 с.
- [8] Девяткин Е.В. Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая. М., Наука, (Тр. ГИН АН СССР; вып. 126). 1965. 244 с.
- [9] Геоморфологическое районирование СССР и прилегающих морей. М., Высшая школа. 1980. 343 с.
- [10] Барышников Г.Я. Развитие рельефа переходных зон горных стран в кайнозое (на примере Горного Алтая). Томск, Изд-во Томского гос. ун-та. 1992. 182 с.
- [11] Богачкин Б.М. История тектонического развития Горного Алтая в кайнозое. М., Наука. 1981. 132 с.