

УДК 911.2:528.9

**ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ И ОБЗОР СОДЕРЖАНИЯ КАРТЫ
«ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ»****Кузнецова Т.И.***Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск, e-mail: kuznetzova@irigs.irk.ru*

В статье представлен теоретико-методический инструментарий исследования основных факторов и закономерностей дифференциации природных комплексов Евразии. Его специфика заключается в использовании принципов и методов ландшафтного картографирования, усовершенствованных на основе представлений о геосистемах и их свойствах. Проведена картографическая инвентаризация природных условий крупного региона и разработана обзорная карта «Ландшафтно-экологическая среда бассейна озера Байкал». Легенда карты создана на основе прикладной классификации геосистем с использованием представлений о факторах их организации, целостности, иерархичности, динамики, устойчивости, чувствительности, интегральной интенсивности функционирования. На карте нашли свое подробное отражение природные характеристики исследуемого региона. Основными объектами картографирования являются геосистемы регионально-топологической размерности: геомы и их классификационные группировки. Полученная карта универсального экологического содержания предназначена для разработки специальных карт «Ресурсы среды: Экологические ресурсы ландшафтов бассейна озера Байкал» Экологического атласа. Представленное системное и экологическое картографическое произведение интегрирует в себе ряд прежних и современных достижений картографии, поднимая их на более высокий методологический и методический уровень.

Ключевые слова: озеро Байкал, геосистемы, специализированная классификация, пространственная дифференциация, картографирование

**PRINCIPLES OF CREATION AND REVIEW OF THE MAP CONTENT
«LANDSCAPE-ECOLOGICAL ENVIRONMENT OF THE LAKE BAIKAL BASIN»****Kuznetsova T.I.***V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, e-mail: kuznetzova@irigs.irk.ru*

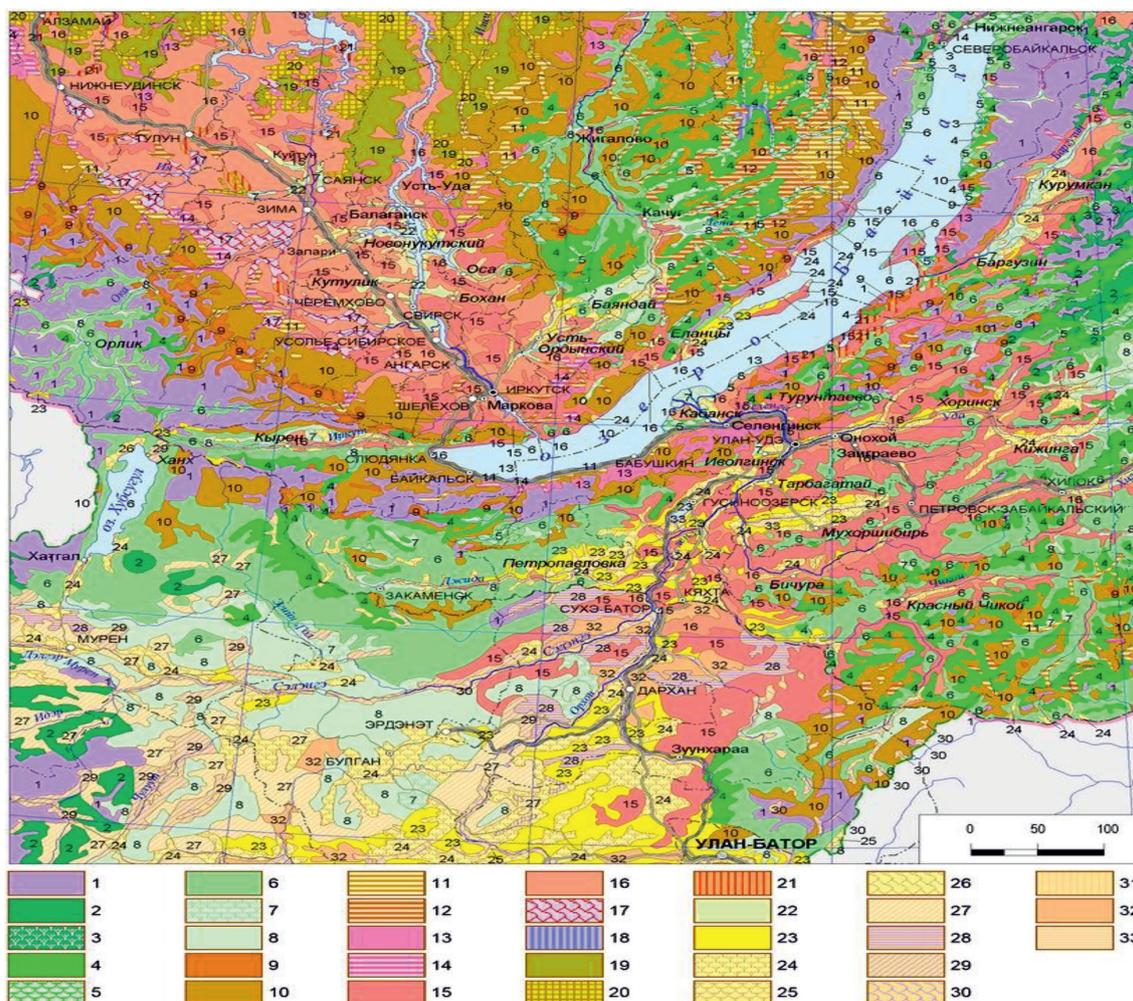
The article presents a theoretical and methodological tool for studying the main factors and patterns of differentiation of natural complexes of Eurasia. Its specificity lies in the use of principles and methods of landscape mapping, improved on the basis of ideas about geosystems and their properties. A cartographic inventory of the natural conditions of a large region was conducted and a survey map «Landscape-Ecological Environment of the Lake Baikal Basin» was developed. The legend of the map was created on the basis of applied classification of geosystems using the concepts of the factors of their organization, integrity, hierarchy, dynamics, stability, sensitivity, and the integrated functioning intensity. The natural characteristics of the region were reflected in detail on the map. The main objects of mapping are geosystems of regional-typological dimension: geomes and their classification groupings. The obtained map with universal ecological content is intended for the development of special maps «Environment Resources: Ecological Resources of Landscapes of the Lake Baikal Basin» of the Ecological Atlas. The presented system and ecological mapping product integrates a number of previous and modern achievements of mapping, raising them to a higher methodological and methodological level.

Keywords: Lake Baikal, geosystems, specialized classification, spatial differentiation, mapping

Инвентаризационные карты ландшафтно-экологической среды структурно-динамического содержания являются важным инструментом оценки потенциальных экологических возможностей территории. Методологические основы создания этого класса тематических карт были заложены В.Б. Сочавой [1], а их прикладной аспект, в частности методика геосистемного геоэкологического картографирования, разработан В.С. Михеевым [2]. В данном исследовании предлагается развитие этой методики для целей мелкомасштабного обзорного картографирования ландшафтно-экологической среды территории бассейна озера Байкал, проводимого по программе создания электронного атласа.

Исследуемая территория, относящаяся к двум суверенным государствам – России и Монголии, в части картографирования

ландшафтно-экологической среды представляет большой интерес, и в настоящее время она достаточно хорошо изучена. Вместе с этим следует отметить, что существующая многочисленная территориально разрозненная картографическая информация не согласуется между собой и в плане используемых научных концепций для создания тематических карт. Это снижает возможность их сопоставления и сопряженного анализа, а значит, использования для целей экологической оценки и прогнозирования. С научной и практической точек зрения для этого очень важно методологическое единство создания карт природной среды в самом разном диапазоне масштабов. В этом плане мелкомасштабное картографирование позволяет учесть наиболее общие закономерности пространственной дифференциации условий природной среды.



Ландшафтно-экологическая среда бассейна озера Байкал (фрагмент карты, авторы: к.г.н. Т.И. Кузнецова, к.г.н. Д.А. Лопаткин, к.г.н. А.В. Бардаш) (подписи к рисунку – см. таблицу)

Инвентаризационная электронная карта (1:5 000 000) «Ландшафтно-экологическая среда бассейна озера Байкал» (рисунок) является базовой в блоке производных тематических карт Атласа «Ресурсы среды: Экологические ресурсы ландшафтов». Ее назначение – показать основные закономерности пространственной дифференциации условий природной среды посредством отображения типологических комплексов.

В качестве базовой информационной основы использовались карты: «Природные ландшафты Байкальского региона и их использование» [3], «Природный каркас бассейна озера Байкал» [4], а также «Рельеф», «Ландшафты», «Растительность», «Климатическое районирование» и «Природное районирование» Национального атласа Монгольской Народной Республики [5].

Принципы создания карты

Научную основу создания карты составляет конструктивный подход [6] как прикладной аспект познания природной среды. Основной принцип исследования природной среды бассейна озера Байкал заключается в признании, во-первых, зависимости природных условий от общегеографических закономерностей и особенностей исследуемой территории, а во-вторых, способности природы создавать специфическую экологическую среду, в том числе определяющую или лимитирующую особенности жизнедеятельности людей. Такое слияние научно-тематического и прикладного аспектов исследования вызывает необходимость внесения в общенаучную классификацию природной среды конструктивной составляющей, которая, согласно программе атлас-

ного картографирования, должна содержать элементы физико-географической информации экологического содержания.

В соответствии с целевым назначением карты разработана специализированная классификация природной среды. Для этого используется геосистемная геоэкологическая концепция [2]. Теория системности вооружает идеей целостности, иерархичности, внутри- и внешеструктурной взаимосвязи и взаимозависимости компонентов, саморегулирования, а также обеспечивает определение местоположений и границ геосистем. Геоэкологический подход обеспечивает комплексность решения проблемы: он позволяет рассматривать геосистемы как совокупности экологической среды и среды жизнедеятельности человека, и в этом плане каждая геосистема выступает в качестве своеобразной информационной ячейки сосредоточения разнообразной географической информации. Основным критерием ее отбора является выявление тех характеристик геосистем, которые наиболее полно обеспечивают решение целевых задач.

Иерархия геосистем территории бассейна озера Байкал разработана на основе «таксономической системы иерархических подразделений геосистем» В.Б. Сочавы [1, с. 38]. Для регионального уровня картографирования исследуемого региона основными таксономическими единицами были определены геомы как ранг геомеров, стоящий на грани между подразделениями природной среды региональной и топологической размерности, характеризующийся сходными гидроклиматическими, почвенными и фитотипологическими характеристиками. Выделы геомов российской территории, отображенные на карте, представляют собой обобщение подразделений геосистем карты «Природные ландшафты Байкальского региона и их использование» [3]. В силу отсутствия крупномасштабных геосистемных карт на монгольскую территорию, выделение геомов проводилось не посредством интеграции фаций в группы фаций и классы фаций, а затем – в геомы, а методом «сверху» в рамках групп и подгрупп геомов, выделенных на основе анализа карт рельефа, растительности, климатического и природного районирования Монголии.

Полученные посредством геосистемного анализа и отмеченные в табличной легенде карты (таблица) типологические характеристики геомов и их классификационных объединений дают представление

о комплексе природных условий исследуемой территории. Они являются индикаторами экологических условий конкретных местоположений геосистем (склоновых, подгорных, межгорных понижений, долинных), определяющих основные ландшафтообразующие процессы и гипертрофированные природные факторы: литоморфность, гидроморфность, криоморфность, соляную и циркуляционную экспозиционность, эффект барьерных подножий и пр., которые могут, в том числе осложнять условия использования геосистем.

Функциональный геосистемный анализ российской части исследуемой территории выполнен на основе данных карты «Природные ландшафты Байкальского региона и их использование» [3]. Для монгольской территории использованы данные карт «Агроклиматические ресурсы», «Биологическая продуктивность климата» Национального Атласа Монголии [5] и литературные данные [7]. Влагообеспеченность местоположений геосистем определялась по карте растительности Национального атласа Монголии с использованием метода фитоиндикации и концепции «климатических фаций». На основе анализа тепло-, влагообеспеченности и биологической продуктивности растительности выделено восемь категорий интегральной интенсивности функционирования геосистем, индицирующих комплекс экологических условий их местоположений (см. таблицу).

Далее по данным геосистемного функционального анализа проведено исследование стабилизирующей динамики геосистем бассейна озера Байкал. Для этого исследовалось все, относящееся к саморегулированию геосистем как свойству, имеющему непосредственное практическое значение при разработке прогнозов изменений природных условий, возникающих при тех или иных воздействиях на геосистему извне или при спонтанном ее развитии [8]. В легенде карты (см. таблицу) саморегулирование геосистем соотносится с интегральной интенсивностью функционирования по принципу оптимальности и с продуктивностью растительного компонента, по принципу максимума: чем больше, тем лучше. При оптимальных условиях развития саморегулирование геосистем наиболее действенно: геосистемы в этом случае характеризуются меньшей чувствительностью к внешним факторам воздействия, а следовательно, большей экологической устойчивостью как способностью противостоять внешнему

воздействию. Напротив, у геосистем редуцированных условий развития (с недостатком тепла или избытком влаги) и низкой биологической продуктивностью свойство саморегулирования наименее действенно,

и они оказываются более чувствительными и экологически менее устойчивыми. Степень действенности саморегулирования выражена в относительных категориях от самой низкой (I) – до самой высокой (VI).

Основные ландшафтные структуры и их свойства

Основные ландшафтные структуры Экологические условия. Саморегулирование (I–VI), Экологический потенциал (ЭП)	Чувствительность/устойчивость к внешнему воздействию Соотношение тепла и влаги Биологическая продуктивность
1	2
Североазиатские аркто-бореальные	
1. Экстремальных условий развития. (I), ЭП низкий	
Высокогорные гольцово-верхнетаежные восточносибирского и южно-сибирского типа (альпинотипные, субальпинотипные, гольцовые, подгольцовые) (1, с)	Очень высокая/Очень низкая Очень значительный дефицит тепла, избыток влаги. Минимальная и низкая продуктивность
2. Редуцированного развития. (II), ЭП относительно низкий	
Горно-таежные лиственничные (2, м), таежные лиственничные (3, м) и темнохвойные (4, с) байкало-джугджурского типа; горнотаежные темнохвойные южносибирского типа (10, м)	Высокая/Низкая Значительный дефицит тепла избыток влаги Низкая и средняя продуктивность
3. Ограниченного развития. (VI), ЭП очень высокий	
Горно-таежные (5, к) и таежные (6 м) лиственничные байкало-джугджурского типа; горно-таежные темнохвойные южносибирского типа (11, к); таежные темнохвойные южносибирского типа (12, м); таежные кедрово-лиственничные южносибирского типа (13, м)	Очень низкая/Очень высокая Оптимальное соотношение тепла и влаги, Повышенная продуктивность
4. Оптимального развития. (V), ЭП высокий	
Горно-таежные лиственничные байкало-джугджурского типа (7, м), таежные лиственничные байкало-джугджурского типа (8, м, уд); горно-таежные (14, м) и таежные (15, м) темнохвойные южносибирского типа; южнотаежные темнохвойные возвышенностей (19, м) и равнин (20, м) среднесибирского типа	Низкая/Высокая Некоторый избыток влаги Повышенная и высокая продуктивность
Североазиатские семиаридные	
5. Оптимального развития с незначительным дефицитом влаги. (IV), ЭП относительно высокий.	
Подтаежные лиственничные байкало-джугджурского типа (9, п, уд); горнотаежные сосновые (16, м) и подгорные подтаежные сосновые южно-сибирского типа (17, п, уд); подгорные подтаежные болотные в сочетании с сосняками южносибирского типа (18, с)	Относительно низкая /Относительно высокая Средне- и повышеннопродуктивные
6. Оптимального развития с некоторым дефицитом влаги (III), ЭП средний	
Сосновые боровые равнин и долин среднесибирского типа (21, с); лугово-степные южно-сибирского типа подгорных равнин и долинные (22, уд, с)	Средняя/Средняя Среднепродуктивные
Центрально-Азиатские (Дауро-Монгольские) аридные	
7. Редуцированного развития с значительным дефицитом влаги. (II), ЭП относительно низкий.	
Горностепные (23, к) и степные подгорные (24, м, уд), днищ котловин мерзлотные (25, м, уд), долинные (26, с, уд) западно-забайкальские даурского типа; горностепные (27, к), подгорные (28, м, уд), днищ котловин (29 м, уд), долинные (30, с, уд) северомонгольские хангайского типа	Относительно высокая /Относительно низкая Низко- и среднепродуктивные
8. Редуцированного развития с очень значительным дефицитом влаги. (I), ЭП низкий	
Высоких равнин и денудационных плато среднехалхаско-восточно-монгольские: пологосклонные (31, к, уд) и высоких равнин (32, к, уд), низинные бессточных депрессий и побережий озер (33, п)	Высокая/Низкая Средне-, низко- и минимально продуктивные

Примечание. В скобках обозначены: цифрами основные ландшафтные структуры (см. рисунок), буквами их устойчивость.

Значения саморегулирования соотносятся с экологическим потенциалом (ЭП) геосистем (см. таблицу), который рассматривается как комплексная характеристика условий природной среды, полученная посредством совместного анализа климатических параметров местоположений геосистем (тепло- и влагообеспеченность), биологической продуктивности растительности, чувствительности и экологической устойчивости геосистем. В легенде карты ЭП геосистем подразделяется на «низкий», «относительно низкий», «средний», «очень высокий», «высокий», «относительно высокий».

Для определения возможностей геосистемы восстанавливаться после прекращения внешнего, в том числе антропогенного, воздействия проведен структурно-динамический геосистемный анализ. Определялась степень уравновешенности внутрифункциональных характеристик геосистем с внешнефункциональными пределами условий их формирования (подклассы геомов), выделен геом основного типа, или коренной, и относительно него установлено динамическое качество всех других. На основе полученных характеристик степени уравновешенности геомов своему внешнему окружению установлена степень устойчивости геосистем как способности к восстановлению (к – коренные – наиболее устойчивые; м – мнимокоренные – устойчивые; с – серийные – менее устойчивые; п – переходные – малоустойчивые; уд – устойчиво длительнопроизводные разной степени изменности) (см. таблицу).

Демонстрационный вариант легенды карты представлен в форме таблицы, которая отражает типологические, функциональные и динамические характеристики геосистем с экологической интерпретацией их содержания.

Обзор содержания карты

Геосистемы исследуемой территории (рисунок) относятся к четырем физико-географическим ландшафтным областям – Среднесибирской, Южно-Сибирской, Байкало-Джугджурской, Центрально-Азиатской (Дауро-Монгольской) [9]. Их структурное разнообразие определяется историко-эволюционным развитием региона, географическим положением в центре азиатского материка и значительным простиранением территории в субмеридиональном и в субширотном направлении. В целом структура геосистем сложна и по набору природных комплексов, и по степени их

контрастности. На принадлежность геосистем к различным комплексам природных условий указывают региональные характеристики геосистем, представленные в легенде карты.

Большое значение для отображения закономерностей дифференциации природной среды имеет показ вариантов сочетания тундрового, таежного и степного ее типов. Например, дифференциация горной части территории на котловины с резко континентальным климатом и хребты с континентальными условиями определила наличие в котловинах контакта природных комплексов континентального лесного (лиственничного, соснового) и аридного (сухие степи, лесостепи) типа геосистем. Наряду с этим на карте отображено проявление природных особенностей одной области в пределах другой. Так, например, южносибирские геосистемы по западным, более влажным, склонам Прибайкальских хребтов заходят далеко вглубь Байкало-Джугджурской области. Центральноазиатские ландшафты кроме области своего основного развития широко распространены в межгорных понижениях, занимающих особенно большие территории в восточной части Южно-Сибирской области – в Южном Забайкалье, а по днищам котловин они проникают в пределы Байкало-Джугджурской области. В Восточное Забайкалье, в бассейне рек Тунгира и Олекмы, заходят ландшафты маревого типа и участки лиственничной тайги, принадлежащие к Амуру-Сахалинской ландшафтной физико-географической области.

Гольцовые альпинотипные нивально-гляциальные геосистемы южносибирского типа, сформировавшиеся под воздействием снежников и ледников, распространены, как правило, на отметках высот в интервале 2600–4000 м. Здесь наблюдаются скальные, обвально-осыпные склоны, развиваются солифлюкционные процессы. На территориях, имеющих приблизительно такие же отметки абсолютных высот и характеризующихся континентальными природными условиями, формируется гольцово-тундровый тип геосистем. В окружении оз. Байкал большие площади занимают гольцово-тундровые геосистемы восточносибирского типа.

В высокогорьях Прихубсугулья, преимущественно на южных склонах, распространены высокогорные луговые геосистемы южносибирского типа на глеевых горно-луговых и дерновых почвах, а также

встречаются криофитноразнотравно-дерновиннозлаковые степи на горно-лугово-степных почвах. Гольцовые геосистемы, приуроченные к плоским вершинам и пологим склонам северной и центральной части макросклона Хангая, представлены тундрами (кустарниковыми, кустарничковыми, травяными) с фрагментами криофитнотравяных лугов и высокогорных криофитно-разнотравных дерновиннозлаковых степей.

Для подгольцово-редколесных геосистем Прибайкалья, Прихубсугулья, северного склона Хангая и Забайкалья характерны лиственничные и темнохвойные, преимущественно кедровостланниковые или ерниковые геосистемы с фрагментами овсяницево-моховых или кобрезиевых вариантов. Для вершинных поверхностей гор Хэнтэя наиболее характерны подгольцовые темнохвойно-редколесные, преимущественно кедровые кустарничково-зеленомошные или кедрово-лиственничные ерnikово-моховые и ерnikово-кустарничково-моховые варианты.

Своеобразие структуры геосистем исследуемой территории заключается в большом разнообразии представленных таежных ландшафтов. В легенде к карте они подразделены по интенсивности функционирования на категории экологических условий: редуцированного, оптимального, ограниченного развития, а также псевдотаежные и подтаежные (см. таблицу).

Структура таежных геосистем среднесибирского типа, распространение которых приурочено к северным и отчасти центральным территориям исследуемого региона, формируется под влиянием азиатского антициклона, западных влажных воздушных масс и холодного арктического воздуха. На исследуемой территории эти геосистемы представлены лиственнично-таежными, темнохвойно-таежными, сосновыми борowymi и подтаежными лиственничными и сосновыми геомами. Северотаежные среднесибирского типа лиственничные геосистемы чаще встречаются на низких равнинах, водоразделах, понижениях и по берегам озер. Среднетаежные лиственничные среднесибирского типа геосистемы встречаются преимущественно на выровненных поверхностях и склонах останцов гор. Они представлены чаще всего в долинах рек и имеют, как правило, в своем составе сосну и часто формируют сосновые боры на песках. Южнотаежные темнохвойные среднесибирского типа геосистемы распространены на возвышенностях или равнинах.

Прихубсугулье, северо-восточный Хангай и Хэнтэй являются местами распространения лиственничных горно-таежных природных комплексов южносибирского типа разных экологических условий развития. Наряду с этим, на территории, принадлежащей Южно-Сибирской ландшафтной области, распространены пихтово-кедровые и кедрово-пихтовые геосистемы, благодаря особенно великому (особенно в западных и центральных провинциях) влиянию атлантических воздушных течений. Например, темнохвойно-таежные южносибирские геосистемы разных условий развития распространены на территории Прибайкалья, Забайкалья и Лено-Ангарского плато. Они встречаются в средней части склонов Хэнтэя, потому что здесь еще сказывается влияние западных воздушных масс и тихоокеанского муссона. Здесь очень частыми являются кустарничково-зеленомошные кедрово-пихтовые и кедрово-лиственничные с баданом южносибирские горно-таежные геосистемы. Из-за значительного влияния влажных воздушных масс на макросклонах горных хребтов Хамар-Дабана распространены темнохвойно-таежные геосистемы оптимального развития южносибирского типа. Они характеризуются наличием пихтовых, елово-пихтовых, кедрово-пихтовых лесов. Среди них имеются представители неморального типа.

В горах Хангая и Прихубсугулья, ниже пояса подгольцовых лиственнично-редколесных геосистем, в условиях резко континентального климата развиваются «псевдотаежные» геосистемы [7]. Они существуют здесь, благодаря меньшей континентальности климата, связанной с абсолютной высотой; значительному количеству осадков, обусловленных местной спецификой расположения хребтов Хангая и ослабленным воздействием тихоокеанского муссона; летнему оттаиванию многолетнемерзлых грунтов, повышающих увлажнение природных комплексов в теплое время; большим в сравнении с Прихубсугульем и Хэнтэем влиянием Центрально-Азиатских пустынь. После пожаров или сплошных рубок эти геосистемы, как правило, плохо восстанавливаются и чаще всего заменяются степными комплексами.

На территории Прибайкалья и северного Забайкалья широко распространены светлохвойные горно-таежные геосистемы байкало-джугджурского типа ограниченного, оптимального и редуцированного развития. В местах залегания многолетнемерзлых грунтов они представлены и в го-

рах Хэнтэя. Таежные лиственничные, преимущественно с ерниковым подлеском, природные комплексы распространены, как правило, в долинных участках рек и на территориях плоских межгорных понижений. Сформировавшиеся в Восточное Забайкалье местные экологические условия обеспечили распространение природных комплексов амуро-сахалинского типа.

На исследуемой территории широкое распространение получили подгорные подтаежные южносибирские темнохвойные и байкало-дзугджурские лиственничные кустарниковые, травяные и травяные остепненные природные комплексы. Горные подтаежные геосистемы южносибирского типа имеют преимущественное распространение в районах Прихубсугулья, на склонах гор Хэнтэя и восточного Хангая; в котловинных и долинных местоположениях, где распространены боровые пески, широко представленные сосновыми ксерофитно-разнотравными природными комплексами южносибирского типа (переходные к центральноазиатскому типу).

Природные лугово-степные и степные комплексы нашли свое широкое распространение в районах Южно-Сибирской физико-географической области. Сформировавшиеся на подгорных равнинах и долинах крупных рек, они распространены преимущественно среди подтаежных светлохвойных массивов и имеют высокую продуктивность. Это, например, приангарские и приленские (близ п. Качуг) равнинные степи, которые представляют собой элемент подгорного ландшафта. На территории Северной Монголии подобные природные комплексы представлены в Прихубсугулье, в долинах рек – притоков р. Селенги, на северо-восточном и восточном побережье оз. Хубсугул, на склонах долины р. Эгийн-Гол, р. Хухэ-Гол и пр. Они отмечены преимущественно среди лиственничных лесов лугово-кустарниково-лесных серий аллювиальных равнин.

Центрально-Азиатские (Дауро-Монгольские) полупустынно-степные геосистемы подразделены на классы геомов: горный и высоких равнин и денудационных плато (см. рисунок и таблицу). Разнообразие природных условий и, прежде всего, условий увлажнения степных геосистем характеризует подклассы геомов. Здесь представлены западнозабайкальские даурского типа, северомонгольские хангайского типа, среднехалхаско-восточно-монгольские гемикриофильные с различными вариантами фитоценотической структуры (разнотрав-

но-дерновиннозлаковые, дерновиннозлаковые, галофитно-луговые, лугово-солончаковые и т.д.) комплексы.

Западнозабайкальские горно-степные геосистемы даурского типа распространены в пределах провинций Южно-Сибирской физико-географической области: Оннон-Хэнтэйской котловинно-горнотаежной остепненной, Хилокско-Чикойской горнотаежно-котловинной остепненной и Селенгинско-Орхонской котловинно-среднегорной остепненной. Они сформировались в особых экологических условиях, отличающихся выраженной цикличностью климата и увлажненности местоположений геосистем. Для них характерна повторяемость влажных и засушливых периодов продолжительностью около 15 лет. В сухие периоды численность многих видов растений степей падает до очень низкого уровня, поэтому возможно нарушение почвенного и растительного покрова на значительных площадях в процессе их хозяйственного использования или в результате часто повторяющихся пожаров.

Степные геосистемы были подразделены на подгорные, межгорных понижений и днищ котловин; долинные, в соответствии со своим местоположением. На протяжении от долин и котловин к предгорьям степные геосистемы сменяются, как правило, от более аридных вариантов на днищах к сравнительно гумидным на склонах. На наиболее сухих и континентальных склонах гор степи иногда поднимаются до высокогорий. По направлению к югу и к востоку ксерофитизация геосистем также возрастает и уменьшается количество разнотравья. Для котловин типичны мерзлотные степные геосистемы. Особое влияние на их формирование оказывают низкие зимние температуры, способствующие глубокому промерзанию грунтов.

В составе дауро-монгольских геосистем были выделены горные северомонгольские геосистемы хангайского типа [4], которые сформировались, благодаря особой специфике местного климата хребтов Хангая. Зимние северо-западные ветры, дующие от центра азиатского антициклона по его восточной периферии, ослабляют свое иссушающее и выхолаживающее влияние, а восточные летние ветры с Тихого океана увлажняют Хангай и умеряют летние температуры. Поэтому амплитуда годовых температур оказывается здесь несколько ниже. В этой связи в нижних частях северных и восточных склонов Хангая и прилегающих подгорных равнин широко распростра-

нены богаторазнотравно-дерновиннозлаковые, разнотравно-дерновиннозлаковые и дерновинноразнотравные геосистемы. В подгольцово-высокогорно-луговом поясе, на вершинных и привершинных склоновых поверхностях характерны мелкозлаково-кобрезиевые их варианты.

Среднехалхаско-Монгольские геосистемы выделены в пределах группы провинций Среднехалхаско-Монгольской и Восточно-Монгольской (с Онон-Аргунской провинцией на территории России) [10]. Они сформировались, благодаря сочетанию эколого-климатических и орографических факторов. Большое значение имеет мерзлота спорадического распространения, благодаря ее способности аккумулировать влагу и отдавать ее постепенно по мере сезонного оттаивания. Такая дополнительная влагообеспеченность имеет существенное значение в недостаточно влажных и сухих местоположениях. На глубокопромерзающих черноземных или темно-каштановых почвах в условиях теплых местоположений Восточной Монголии формируются гемикриофильные (полухолодные) степные геосистемы, которые имеют средние показатели продуктивности. Они представлены на высоких равнинных поверхностях и пологих склонах травяно-степными пижмовыми, пижмово-разнотравными, разнотравно-тырсовыми, караганово-тырсовыми вариантами. В низинах распространены лугово-тальниково-тополевые остепенно-луговые геосистемы.

На юге Средне-Халхаской возвышенности наблюдается обширная полоса сухих степей на темно-каштановых или каштановых почвах. Отмечается преобладание преимущественно тырсовых крупнодерновинных ковыльных группировок, также часто с участием караганы, особенно на щебнистых поверхностях и склонах или на не подвергшихся дефляции песках и легких супесях. Степные дерновиннозлаковые геосистемы являются наиболее устойчивыми по сравнению с другими вариантами степей, благодаря их относительно высокой продуктивности и свойствам дернины создавать экологические условия. В низинах бессточных депрессий и побережий озер распространены опустыненные варианты степей со светло-каштановыми почвами и малым годовым количеством осадков.

Созданная карта «Ландшафтно-экологическая среда бассейна озера Байкал» позволяет ставить и решать как чисто природные и природоохранные, так и более

общие вопросы теоретического и прикладного порядка. Разработанная на принципах геосистемного геоэкологического картографирования, она позволяет перейти от многостороннего анализа природной среды к прогнозу ее возможного изменения.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ № 16-05-00902.

Список литературы

1. Сочава В.Б. Теоретическая и прикладная география. Избранные труды / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 2005. – 288 с.
2. Экологическое картографирование Сибири / ред. В.В. Воробьев, А.Р. Батуев и др. – Новосибирск: Наука Сибирская издательская фирма РАН, 1996. – 279 с.
3. Кузнецова Т.И., Батуев А.Р., Бардаш А.В. Карта «Природные ландшафты Байкальского региона и их использование»: назначение, структура, содержание // Геодезия и картография. – 2009. – № 9. – С. 18–28.
4. Батуев А.Р., Лопаткин Д.А. Обоснование и картографирование территориальной структуры экологического каркаса региона / А.Р. Батуев // Известия Иркутского университета. Серия: Науки о Земле. 2008. – Т. 1, № 1. – С. 56–75.
5. Монгольская Народная Республика. Национальный атлас – Улан-Батор – Москва, Изд-во: ГУГК СССР, 1990. – 144 с.
6. Михеев В.С. Ландшафтно-географическое обеспечение комплексных проблем Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1987. – 205 с.
7. Очерки физической географии Монголии. – Улан-Батор: Бэмби сан, 2006. – 550 с.
8. Коновалова Т.И. Самоорганизация геосистем юга Средней Сибири / Т.И. Коновалова. – Новосибирск: Акад. Изд-во «ГЕО», 2012. – 148 с.
9. Экологический атлас бассейна оз. Байкал / ред. А.К. Тулохонов, В.М. Плюснин, С.В. Куделя. – Иркутск: изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2015. – 145 с.
10. Камелин Р.В. Монголия на карте ботанико-географического районирования Палеарктики / Р.В. Камелин // Turczaninowia. – 2010. – № 13(3). – С. 5–11.

References

1. Sochava V.B. Teoreticheskaja i prikladnaja geografija. Izbrannye trudy / V.B. Sochava. Novosibirsk: Nauka, 2005. 288 p.
2. Jekologicheskoe kartografirovanie Sibiri / red. V.V. Vorobev, A.R. Batuev i dr. Novosibirsk: Nauka Sibirskaja izdatel'skaja firma RAN, 1996. 279 p.
3. Kuznecova T.I., Batuev A.R., Bardash A.V. Karta «Prirodnye landschafty Bajkalskogo regiona i ih ispolzovanie»: naznachenie, struktura, sodержanie // Geodezija i kartografija. 2009. no. 9. pp. 18–28.
4. Batuev A.R., Lopatkin D.A. Obosnovanie i kartografirovanie territorialnoj struktury jekologicheskogo karkasa regiona / A.R. Batuev // Izvestija Irkutskogo universiteta. Serija: Nauki o Zemle. 2008. T. 1, no. 1. pp. 56–75.
5. Mongolskaja Narodnaja Respublika. Nacionalnyj atlas Ulan-Bator–Moskva, Izd-vo: GUGK SSSR, 1990. 144 p.
6. Miheev V.S. Landshaftno-geograficheskoe obespechenie kompleksnyh problem Sibiri. Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1987. 205 p.
7. Oчерki fizicheskoy geografii Mongolii. Ulan-Bator: Bjembi san, 2006. 550 p.
8. Konovalova T.I. Samoorganizacija geosistem juga Srednej Sibiri / T.I. Konovalova. Novosibirsk: Akad. Izd-vo «GEO», 2012. 148 p.
9. Jekologicheskij atlas bassejna oz. Bajkal / red. A.K. Tulohonov, V.M. Pljusnin, S.V. Kudelja. Irkutsk: izd-vo Instituta geografii im. V.B. Sochavy SO RAN, 2015. 145 p.
10. Kamelin R.V. Mongolija na karte botaniko-geograficheskogo rajonirovanija Palearktiki / R.V. Kamelin // Turczaninowia. 2010. no. 13(3). pp. 5–11.