

Ю. Н. КРАСНОЩЁКОВ, Ю. С. ЧЕРЕДНИКОВА, В. Л. КОЛОМИЕЦ

СРЕДНЕМАСШТАБНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОСТОЧНОГО ПРИБАЙКАЛЯ

Рассмотрены современные экосистемы, их пространственная и функциональная структура в Восточном Прибайкалье в связи с высотной поясностью в горах и неоднородностью проявления гидроморфизма в отрицательных морфоструктурах. В пределах региона выделено 174 вида экосистем, 77 и 36 из них соответственно приходятся на среднегорные и низкогорные и 61 формируется на байкальских террасах, в котловинах, долинах рек и приустьевых участках. Приведены фрагменты карты экосистем м-ба 1:200 000 в пределах Кикинского лесхоза Республики Бурятия.

Ключевые слова: Восточное Прибайкалье, экосистемы, вид экосистемы, биотические и абиотические компоненты экосистемы, среднemasштабное картографирование.

We examine the contemporaneous ecosystems and their spatial and functional structure in the Eastern Baikal region in relation to altitudinal zonality in the mountains, and to the non-uniformity of manifestation of hydromorphism in negative morphostructures. Within the region we identified 174 kinds of ecosystems; 77 and 36 of them correspond, respectively, to middle-mountain and low-mountain ecosystems, and 61 kinds of ecosystems are evolving on Baikal's terraces, in the hollows, along the river valleys, and in the near-estuarine areas. We provide some portions of the 1:200 000 map for the ecosystems within the Kikinsky forestry district of the Republic of Buryatia.

Keywords: Eastern Baikal region, ecosystems, kind of ecosystem, biotic and abiotic components of the ecosystem, medium-scale mapping.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

При решении основных задач охраны и рационального использования природных экосистем необходимо составление тематических ландшафтно-экологических карт разного масштаба. Такие карты должны отражать основные закономерности распределения экосистем с учетом их зонально-поясного положения, морфоструктурной приуроченности, почвенно-растительного покрова, состава поверхностных отложений и режима увлажнения. В результате можно получить комплексные карты инвентаризационного типа [1].

Своеобразие природных экосистем Восточного Прибайкалья, их структуры и пространственного распределения определяется климатическими условиями и геолого-геоморфологическим строением территории. Кроме этого на структуру экосистем, их мозаичность и контрастность большое влияние оказывает озеро Байкал, создающее определенный микроклимат в прибрежной зоне. В пределах Восточного Прибайкалья распределение экосистем подчинено высотно-поясным закономерностям, определяющим основные условия жизнедеятельности биоты.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Отработка методики картографирования природных экосистем в Восточном Прибайкалье в м-бе 1:200 000 проводилась в пределах Кикинского лесхоза Республики Бурятия. Этот масштаб карт достаточно объективно отражает закономерности распределения экосистем, соответствующих рангу ландшафтных урочищ, а в ряде случаев, и фаций ландшафта [2]. В основу составления карты положен системный подход, включающий дифференциацию структур среднего таксономического уровня с учетом высотной поясности и литолого-геоморфологических условий.

При построении контурной экологической основы карты нами использованы следующие материалы: план лесонасаждений Кикинского лесхоза м-ба 1:200 000, а также планы лесонасаждений на отдельные лесничества м-ба 1:25 000 и 1:50 000 с последующей генерализацией контуров по лесообразующим породам, группам и сериям лесных биогеоценозов; топографические карты м-ба 1:200 000; геолого-геоморфологическая карта м-ба 1:200 000, Карта почвенного покрова Бурятской АССР м-ба 1:1 000 000 [3]; космические снимки, полученные со спутника «Ландсат» м-ба 1:200 000.

Кроме этого в 2007 г. проведены повторные наземные маршрутные исследования, уточняющие выделенные контуры экосистем, их покомпонентный состав с учетом стадий дигрессии или демутации лесов и почвенного покрова. Помимо картографических материалов и данных лесоинвентаризации использованы литературные источники [4–10].

© 2009 Краснощёков Ю. Н. (kyn47@mail.ru), Чередникова Ю. С., Коломиец В. Л. (kolom@gin.bsc.buryatia.ru)

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Единица картографирования — экосистема — представляет собой природно-территориальный комплекс, обладающий единой литологической основой и характеризующийся определенным режимом функционирования и взаимодействия биологических факторов с учетом пространственно-временной динамики. Гидротермические условия территории, определяемые климатическими характеристиками (соотношением тепла и влаги, преломляемых через формы рельефа), проявляются через классы экосистем, т. е. высотно-поясные объединения экосистем. На основе понятия высотно-поясного комплекса типов леса (ВПК) как таксона классификации лесного покрова зонального ранга и его диагностических признаков для гор Южной Сибири [11] на территории исследования выделены классы ВПК и соответствующие им классы экосистем: горных тундр, подгольцово-таежных темнохвойных лесов, горнотаежных светлохвойных и темнохвойных лесов и подтаежных светлохвойных лесов. В особую группу отнесены экосистемы байкальских террас, днищ котловин, долин и приустьевых участков.

Основная единица картографирования — вид экосистемы, т. е. генетически однородная система с определенным типом взаимодействия биотических и абиотических компонентов и со своим типом функционирования и динамики. Это таксономическая единица ранга «тип леса» (групп или серий) и сопряженных с ним почв, формирующихся в пределах одного типа рельефа и в условиях достаточно однородного литологического состава отложений [12]. Выделенный нами вид экосистем соответствует локальному уровню ее хорологической классификации — мезогеохоре [13] или мезоэкосистеме [14].

Каждая почвенно-растительная группировка, заключенная в рамки поясной принадлежности, раскрывает структурные и экологические особенности экосистемы. Для геоботанической характеристики использованы эдификаторные, доминантные и субдоминантные виды, их группы или комбинации, индицирующие ботанико-географические и экологические особенности местообитаний.

Гетерогенность растительного покрова, выраженная через сочетание разнородных растительных группировок, ярче всего проявляется в горнотундровых экосистемах, где сгруппированы разнородные типы растительного покрова и имеет место ярко выраженная его комплексность.

Динамические связи лесной растительности, проявляющиеся в направленности восстановительных сукцессий, есть важнейший диагностический признак ВПК, что в лесном покрове прослеживается в выявлении экосистем производных мелколиственных насаждений, возникших на месте хвойных. Показ производных лесов на карте — это первичная информация о современном состоянии лесного покрова региона.

Дальнейшее подразделение каждой из этих групп проводилось с учетом геоморфологического строения территории. Высотно-поясное положение в горах определяет не только климатические условия существования биоты экосистем (тепловой и водный режим и др.), но и физические условия их жизнедеятельности, которые, в свою очередь, формируют структуру и функциональные связи внутри экосистем и между ними.

Согласно геоморфологическому районированию исследуемый район относится к геоморфологической области — Прибайкалью (геоморфологическая провинция — горы Южной Сибири) [15]. Основными орографическими элементами данной территории являются положительные (горные хребты — Улан-Бургасы и Морской) и отрицательные (межгорные впадины — Селенгино-Итанцинская, Кика-Зезивандинская и Котокельская) морфоструктуры.

В зависимости от степени блоковых перемещений, характера взаимодействия с экзогенными факторами в горных сооружениях можно выделить два генотипа рельефа — среднегорный (высоты >1000 м) и низкогорный (высоты <1000 м). Среднегорный рельеф представляет собой водоразделы с мягкими куполовидными поверхностями со склонами малой, средней и большой крутизны. Причем уменьшение крутизны склона происходит в направлении от его подошвы к вершинной части. Склоны гор, спускающиеся к Байкалу, имеют крутизну до 60–70°.

Для водоразделов характерны субгоризонтальные, полого-покатые, пологие и круто-покатые поверхности с повсеместным распространением реликтовых морозно-солифлюкционных форм рельефа гольцовой зоны (нагорные террасы). Террасы покрыты крупноглыбовыми россыпями мощностью 1,5–2 м, образующимися на гранитоидах и гнейсогранитах. В случае залегания карбонатных пород наблюдается дресвяно-щебенистый дезинтегрированный материал со сглаженными гранями и ребрами. Для водораздельной поверхности хр. Улан-Бургасы характерны денудационные скалы-останцы высотой до 20–25 м.

Основную роль в формировании верхних частей склонов играют процессы вымораживания (курумоторошения), мерзлотный крип и склоновые водокаменные потоки в период таяния снегов и обильного выпадения атмосферных осадков в жидкой фазе. Кроме того здесь после схода снега имеет место подповерхностный надмерзлотный делювиальный вымыв как результат деятельности вод, стекающих не по самой поверхности, а между крупными обломками оттаивающего в теплый сезон слоя.

Низкогорный тип рельефа имеет преимущественное развитие в отрогах, в предгорьях вдоль бортов впадин, на междувпадинных перемычках и внутривпадинных островных горах. Абсолютные высоты колеблются в интервале 600–1000 м, глубина врезания долин первого порядка — 50–200 м. Современную поверхность северных склонов формируют процессы массового перемещения послойно оттаивающего материала в условиях более ровного температурного режима и относительно равномерного увлажнения (солифлюкционные и дефлюкционные процессы). Главные процессы, формирующие южные склоны, — делювиальный плоскостной смыв с участием гравитационного сноса.

Следует отметить, что широкого распространения в низкогорье обвальное-осыпные процессы не имеют. Независимо от экспозиции склоны можно разделить на две зоны — верхнюю денудационную и нижнюю аккумулятивную. Соответственно меняется и мощность рыхлых отложений — от десятков сантиметров в их верхней части до 10 м и более у подножий.

К отрицательным морфоструктурам относятся Селенгино-Итанцинская, Котокельская и Кика-Зезивандинская впадины. Первая из них занимает южную часть исследуемого района. Она расположена между хребтами Морской и Хамар-Дабан—Улан-Бургасы и протягивается с юго-запада на северо-восток на 45 км. Наиболее пониженная часть впадины — современное днище долины р. Итанца. Юрские и нижнемеловые континентальные отложения подняты в бортах горного обрамления и слагают коренное ложе долины. Террасовый комплекс развит в нижнем течении р. Итанца, а в среднем и верхнем днище долины и ее притоков выглядит как широкая пойма, создавая впечатление «затопленности» подножий хребтов продуктами аккумуляции.

Котокельская впадина, расположенная на юго-восточном побережье оз. Байкал, имеет в плане субмеридиональную овальную форму. Большая часть депрессии занята водами оз. Котокель, южный суходольный сегмент Зезивандинским отрогом отделен от Зезивандинского структурного понижения. Слабонаклонное в сторону оз. Котокель и долины Кики суходольное днище впадины выполнено разнообразным комплексом рыхлых осадков четвертичного возраста аквального (озерные, лимноболотные, аллювиально-озерные, аллювиальные и аллювиально-пролювиальные отложения), коллювиального (делювиально-солифлюкционные и пролювиально-делювиальные осадки) и эолового (эолово-делювиальные отложения) парагенетических рядов континентальных образований.

Кика-Зезивандинская впадина расположена юго-западнее Зезивандинского отрога и имеет резко выраженное асимметричное строение. Ее юго-восточный склон очень крутой, прямолинейный, расчленен глубокими ущельеобразными долинами; противоположный северо-западный склон пологий и холмистый.

В прибортовых частях впадин рельеф в основном сформирован в результате совместной деятельности временных водотоков и склоновых процессов и представлен наклонными поверхностями предгорных шлейфов, конусов выноса различных морфометрических параметров. В зависимости от совокупности проявлений внешних агентов образуются те или иные формы в подножиях склонов: коллювиальные конусы и шлейфы, связанные с обвальное-осыпными склонами; коллювиально-солифлюкционные каменные потоки, конусы и шлейфы, имеющие прямую связь с гравитационно-солифлюкционными склонами; делювиально-солифлюкционные конусы и шлейфы подножий солифлюкционных склонов; делювиально-пролювиальные шлейфы флювиально-гравитационных склонов и конусы выноса временных потоков.

Особый вид склоновых отложений — эолово-делювиальный генотип — сформирован за счет дефляции поверхностей песчаных террасовых толщ впадин и делювиального переотложения эоловой пыли на поверхности склонов, в частности на склонах низкогорного рельефа северного макросклона хр. Улан-Бургасы.

Экосистемы горных тундр. Растительный покров этого класса экосистем носит комплексный характер и представлен несколькими типами растительности: горные тундры разнообразного фитоценотического облика, фрагменты альпийских лугов, каменистые россыпи с несформировавшимися фитоценозами и, наконец, заросли кедрового стланика, которые при лесоустройстве включаются в состав лесопокрытой площади. Общим для этих разнородных экосистем является их высокая водоохранная и водорегулирующая роль.

На рассматриваемой территории экосистемы горных тундр приурочены преимущественно к обширным плосковершинным поверхностям с широким распространением крупноглыбовых россыпей на выс. 1600–1700 м над ур. моря. В почвенном покрове широко представлены литоземы грубогумусированные, подбуры типичные и оподзоленные.

Кедровый стланик образует компактные заросли выше границы леса в верховьях рек Хаим, Кика, Ангыр и их притоков, а также на западе по границе с Кабанским лесхозом, занимая около 6 % лесопокрытой площади. По мере увеличения абсолютных высот заросли стланика изреживаются, превращаясь в небольшие биогруппы, перемежающиеся пятнами лишайников и каменистыми россыпями. Существование кедрового стланика связано с легкоподвижными и рыхлыми грунтами с хорошим дренажом и обусловлено в первую очередь достаточно мощным снежным покровом. При-

чем сам кедровый стланик создает более благоприятные условия для накопления снега и уменьшения его испарения.

Являясь сильным эдификатором (в пределах своего лесорастительного пояса), он не способствует разрастанию других растений: под его пологом развивается достаточно ограниченный набор видов. Это кустистые лишайники, а также немногочисленные виды высших растений — бадан, кашкара, брусника, водяника. Наиболее представлены сообщества кедрового стланика с лишайниками, менее значительны его сообщества с кашкарой и кустарниковыми березами. Производительность древостоя оценивается Va классом бонитета при максимальной высоте 6 м и полноте 0,6.

Сообщества горных тундр, перемежающиеся с зарослями кедрового стланика или распространенные выше их, отличаются большим фитоценоотическим разнообразием. Это в основном различные ассоциации лишайниковых и кустарниковых тундр с березками, кашкарой, ивами. Под пологом кустарников преобладают бадан, брусника, вороника, немногочисленные виды альпийского разнотравья и злаков. Помимо тундровых сообществ небольшими участками вблизи снежников встречаются альпийские лужайки с красочным разнотравьем и злаками. Значительные площади, приуроченные к курумникам и каменистым россыпям на плоских поверхностях, заняты каменистыми тундрами с накипными лишайниками.

Экосистемы подгольцово-таежных темнохвойных и производных лесов. Этот класс экосистем приурочен к выс. 1200–1400 м над ур. моря. Для лесов, находящихся в пределах верхней границы своего обитания, характерны снижение эдификаторной роли древостоя, низкая его производительность (V класс бонитета) и разреженность. Растительность носит комплексный характер — имеет место сочетание горно-тундровых и редкостойных группировок, что связано с почвенными и микроклиматическими условиями. В нижних ярусах господствуют таежные кустарники, лишайники и мхи при незначительном участии таежного и тундрового разнотравья.

Особенностью горных ландшафтов данной территории является наличие больших площадей каменистых россыпей, и, как правило, верхняя граница леса обусловлена не климатическими, а эдафическими причинами, вследствие чего подгольцово-таежные экосистемы не имеют широкого распространения, а относительно теплолюбивые породы, такие как осина и береза, проникают до верхней границы леса. Принадлежность территории Кикинского лесхоза к наветренному западному макросклону хр. Улан-Бургасы определяет помимо господства кедра (лесообразующей породы) значительное участие подгольцовых пихтовых лесов (верховье р. Хаим).

Наиболее распространены кедровники чернично-зеленомошные с подлеском из кашкары, приуроченные к склонам преимущественно средней крутизны с литоземами грубогумусированными и перегнойными, подбурами сухоторфянистыми, реже подзолами. Помимо них ландшафтообразующая роль принадлежит кедровникам и березнякам лишайниковым на слабонаклонных поверхностях и пологих склонах. Кедровники с подлеском из кедрового стланика на литоземах грубогумусированных, подбурах типичных и оподзоленных отмечаются на верхних ступенях рельефа по границе с зарослями и занимают пологие и слабонаклонные поверхности.

Серия кедровых и березовых ерниковых сообществ приурочена к нижним частям пологих склонов. Здесь в почвенном покрове широко представлены подбуры глееватые, глееземы и криоземы грубогумусированные. Важную фитоценоотическую роль играет подлесок из кустарничковых берез и ив. Травяно-кустарничковый ярус образован вересковыми кустарничками, а мохово-лишайниковый покров — видами обычных тундровых лишайников, гипновыми мхами с примесью мхов-гигрофитов. Относительно большие площади заняты баданово-черничными кедровниками и пихтарниками с древостоями V класса бонитета и абсолютным доминированием в покрове бадана и черники.

Экосистемы горнотаежных лесов. Данный класс экосистем является господствующим. Особенности горной тайги этой части хр. Улан-Бургасы заключается в ее переходном характере по сравнению с другими провинциями Прибайкалья [5], что выражается в преобладании светлохвойных (преимущественно сосновых) лесов таежного облика. Это связано с некоторым повышением континентальности климата и особенностями низко- и среднегорного рельефа.

Специфика светлохвойной тайги выражается в преобладании высокополнотных древостоев смешанного состава из сосны или лиственницы с примесью темнохвойных пород, преимущественно кедра. Производительность их оценивается III, IV, иногда II классами бонитета. Возобновительный процесс достаточно успешный, в подросте наряду с сосной заметно участие лиственницы, кедра, в меньшей степени пихты.

Наибольшие площади светлохвойной тайги занимают сосновые и лиственничные леса с подлеском из рододендрона даурского и ольховника, приуроченные к склонам различной экспозиции с хорошо дренированными почвами. В нижних ярусах вместе с таежными видами (брусника, грушанка, хвоши, майник, седличник и др.) господствуют виды мезофитного и ксеромезофитного разнотравья, произрастающие на территориях с хорошим дренажом почв и относительно высокой теплообеспеченностью (ирис русский, чина низкая, герань ложносибирская, костяника, клевер люпинолистный и др.).

Сосняки бадановые на литоземах грубогумусированных, перегнойных и подзолах приурочены к крутым скалистым и средней крутизны склонам, обращенным к Байкалу или к бортам долин притоков основных рек территории. Древостой сосны III класса бонитета, разновозрастные, с неравномерным распределением деревьев, часто со вторым ярусом из кедра, березы. Подрост — единичные экземпляры кедра, сосны, порослевой березы и осины. Подлесок редкий — из кедрового стланика, шиповника, жимолости. Помимо описанных горнотаежных светлохвойных лесов к этому классу экосистем следует отнести сосновые леса без подлеска — сосняки брусничные, разнотравно-брусничные, приуроченные к крутым световым склонам или гребням местных водоразделов.

Сосновые и лиственничные леса зеленомошной серии занимают шлейфы склонов разных экспозиций к долинам рек. Это участки с достаточным дренажом почв, но отличающиеся меньшей теплообеспеченностью, в особенности на теневых склонах. Древостой смешанного состава с примесью ели или лиственничных, в подросте преобладают темнохвойные породы. Физиономически эти леса отличаются преобладанием типичных таежных видов (багульник, брусника, голубика, осоки Ильина и шаровидная и др.) на фоне покрова из зеленых мхов. Зеленомошная тайга на данной территории вклинивается и в расположенные выше темнохвойные леса.

Экосистемы горнотаежных темнохвойных и производных лесов. В спектре высотных поясов темнохвойная тайга располагается выше светлохвойной и представлена кедровыми и пихтовыми насаждениями. В рассматриваемом регионе последние в основном сосредоточены на хр. Улан-Бургасы. На Морском хребте (в пределах лесхоза) темнохвойные леса занимают небольшие площади. Пояс темнохвойных лесов приурочен к абс. выс. 1000–1300 м.

Фитоценотически темнохвойная тайга достаточно однородна и представлена всего тремя сериями коренных лесов (кедровники и пихтарники чернично-зеленомошные, баданово-черничные и багульничково-зеленомошные) и несколькими сериями производных видов с соответствующими почвами. Особенностью темнохвойной тайги данного региона является смешанный характер древостоев. При доминировании кедра или пихты практически во всех насаждениях имеется примесь лиственницы, сосны и лиственничных пород. Это отличает темнохвойную тайгу хр. Улан-Бургасы от тайги влажных провинций Саян, где сосредоточены как смешанные леса из кедра и пихты, так и монодоминантные насаждения.

Фоновые чернично-зеленомошные кедровые и пихтовые леса приурочены к плакорам. Это пологие и средней крутизны склоны с сухоторфяноподзолами, подзолами иллювиально-гумусовыми и иллювиально-железистыми, подбурами оподзоленными и перегнойными. Древостой IV, реже V классов бонитета; доля участия сосны и лиственницы может достигать 50 %. Возобновление происходит за счет достаточного количества кедра, пихты, ели. Сомкнутый травяно-кустарничковый ярус (до 80 %) представлен равномерно распределенными видами кустарничков при явном доминировании черники, брусники; встречается голубика. Покров из гипновых мхов достигает 80–90 %.

Пихтарники чернично-зеленомошные, как и другие экосистемы пихтовых лесов, произрастают в более благоприятных лесорастительных условиях, в частности на наветренном макросклоне хр. Улан-Бургасы в верховьях р. Хаим. Древостой не выше IV класса бонитета с примесью кедра, сосны, лиственничных пород; возобновляются пихтой и кедром. По строению и составу фитоценозы аналогичны кедровникам чернично-зеленомошным.

Крутые склоны, в основном световых экспозиций, а также пологие (до 10–15°), на которых в почвенном покрове представлены литоземы перегнойные и грубогумусированные, реже подбуры и подзолы, заняты пихтовыми и кедровыми бадановыми и баданово-черничными лесами. Древостой IV–V классов бонитета, неравномерного распределения, с куртинным подростом. Экосистемы кедровников багульничково-зеленомошных отмечаются на шлейфах склонов. Древостой IV–V классов бонитета с примесью ели и лиственничных пород; в подросте те же породы. Подлесок включает редкие экземпляры березки круглолистной, ивы, черной и красной смородины.

В пределах горнотаежных лесов в долинных экотопах распространены ельники кустарничково-осоковые, зеленомошные, крупнотравные. Широкий типологический спектр еловых лесов объединяет общность условий местообитания с достаточным увлажнением, иногда застойного характера. Эти леса произрастают на аллювиальных серогумусовых глееватых почвах. Наиболее дренированные местообитания заняты зеленомошными сообществами — ельниками хвощово-зеленомошными, осоково-зеленомошными, крупнотравными. В почвенном покрове преобладают аллювиальные серогумусовые типичные почвы, без признаков оглеения. Древостой имеют в примеси кедр, лиственницу, березу; в подросте господствуют ель и кедр. Большая роль в сложении сообществ принадлежит подлеску из ив, черемухи, ольховника, спиреи иволистной.

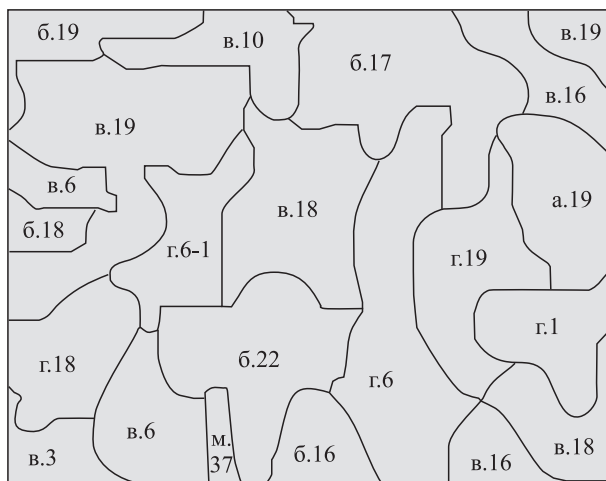
При описании горнотаежных экосистем следует отметить наличие участков крутых склонов с крупноглыбовыми каменистыми россыпями, скалами, курумниками. Растительность носит фрагментарный характер, фитоценозы не сформированы, набор видов пестр, случаен. При лесоинвен-

таризации такие участки входят в группу горно-каменистых насаждений, причем с преобладанием разных пород в зависимости от абсолютной высоты произрастания. Подобные экосистемы были выделены в особую группу — литоэкосистемы [16].

Растительный покров представлен куртинами кустарников (спирея, шиповник, рябина, крыжовник), различными видами разнотравья. Поверхность курумов зарастает мхами и лишайниками. В темнохвойной тайге обычны кедровый стланик, можжевельник, багульник, бадан. В качестве отдельной экосистемы на карте каменистые россыпи не выделяются. По данным лесоустройства, горно-каменистая серия сосняков, лиственничников, кедровников, березняков и осинников занимает менее 2 % лесопокрытой площади. Фрагмент карты экосистем Кикинского лесхоза, отражающий пространственную структуру природных экосистем среднегорного пояса хр. Улан-Бургасы, представлен на рис. 1.

Рис. 1. Пространственная структура природных экосистем среднегорного пояса хр. Улан-Бургасы (фрагмент карты экосистем Кикинского лесхоза), м-б 1:200 000.

Экосистемы горных тундр: г.1 — пологонаклонные (10–15°) слаборасчлененные среднегорья тундр в сочетании с зарослями кедрового стланика на литоземах грубогумусированных, подбурх типичных и оподзоленных, развивающихся на коллювиальных, элювиально-делювиальных и делювиальных отложениях щебенисто-супесчаного и суглинистого состава. *Экосистемы подгольцово-таежных темнохвойных и производных лесов:* в.3 — пологонаклонные склоны средней крутизны (15–30°), умеренно расчлененные среднегорья с кедровниками баданово-черничными на литоземах грубогумусированных и подбурх, развивающихся на делювиальных, реже делювиально-дефлюкционных отложениях щебенисто-супесчаного и суглинистого состава; в.6 — пологонаклонные склоны средней крутизны (15–30°), умеренно расчлененные; г.6 — пологонаклонные (10–15°) слаборасчлененные среднегорья с кедровниками кедрово-стланиковыми на литоземах грубогумусированных, подбурх типичных и оподзоленных, развивающихся на коллювиальных, элювиальных, элювиально-делювиальных отложениях щебенисто-супесчаного и суглинистого состава; г.6-1 — пологонаклонные (10–15°) слаборасчлененные среднегорья с березняками ерниковыми на подбурх глееватых, глееземах и криоземах, развивающихся на коллювиальных, делювиально-солифлюкционных осадках щебенисто-супесчаного и суглинистого состава. *Экосистемы горнотаежных темнохвойных и производных лесов:* б.16 — крутые (25–45°) и скалистые склоны сильнорасчлененные среднегорья с кедровниками чернично-зеленомошными на литоземах грубогумусированных, сухоторфяно-подзолах, подзолах иллювиально-гумусовых, подбурх перегнойных и оподзоленных, развивающихся на коллювиальных и делювиально-дефлюкционных отложениях щебенисто-супесчаного и суглинистого состава; б.17 — крутые (25–45°) и скалистые склоны сильнорасчлененные среднегорья с кедровниками бадановыми и баданово-черничными на литоземах грубогумусированных, перегнойных, подбурх и подзолах, развивающихся на коллювиальных отложениях грубообломочного материала щебенисто-песчаного, супесчаного и легкосуглинистого состава; б.18 — крутые (25–45°) и скалистые склоны сильнорасчлененные; в.18 — пологонаклонные склоны средней крутизны (15–30°) умеренно расчлененные; г.18 — пологонаклонные (10–15°) слаборасчлененные среднегорья с пихтарниками баданово-черничными на литоземах перегнойных, подбурх и подзолах, развивающихся на коллювиальных, делювиальных, делювиально-солифлюкционных и делювиально-дефлюкционных отложениях щебенисто-супесчаного и суглинистого состава; а.19 — слабопокатые (до 10°) слаборасчлененные; б.19 — крутые (25–45°) и скалистые склоны сильнорасчлененные; в.19 — пологонаклонные склоны средней крутизны (15–30°) умеренно расчлененные; г.19 — пологонаклонные (10–15°) слаборасчлененные среднегорья с пихтарниками чернично-зеленомошными на подзолах перегнойных, иллювиально-железистых и глинисто-иллювирированных, подбурх оподзоленных, развивающихся на элювиальных, делювиально-солифлюкционных, коллювиальных отложениях щебенисто-песчаного, супесчаного и суглинистого состава; в.22 — пологонаклонные склоны средней крутизны (15–30°), умеренно расчлененные среднегорья с березняками баданово-черничными на подбурх перегнойных и оподзоленных, подзолах перегнойных и глееватых, развивающихся на дефлюкционных и делювиально-солифлюкционных осадках щебенисто-супесчаного и суглинистого состава. *Экосистемы горнотаежных светлохвойных и производных лесов:* в.10 — пологонаклонные склоны средней крутизны (15–30°), умеренно расчлененные среднегорья с лиственничниками ольховниково-рододендроново-брусничными на подбурх перегнойных и грубогумусированных, подзолах и серогумусовых остаточно-карбонатных почвах, развивающихся на делювиальных, делювиально-солифлюкционных отложениях щебенисто-супесчаного и суглинистого состава. *Экосистемы речных долин:* м.37 — низкие заболоченные и бугристые поверхности пойм рек с ельниками багульниково-моховыми, вейниково-хвощово-зеленомошными на криоземах грубогумусовых типичных и перегнойных, торфяно-криоземах глееватых и глееземах, аллювиальных торфяно-глеевых почвах, развивающихся на галечниково-разнозернистых песках и суглинках.



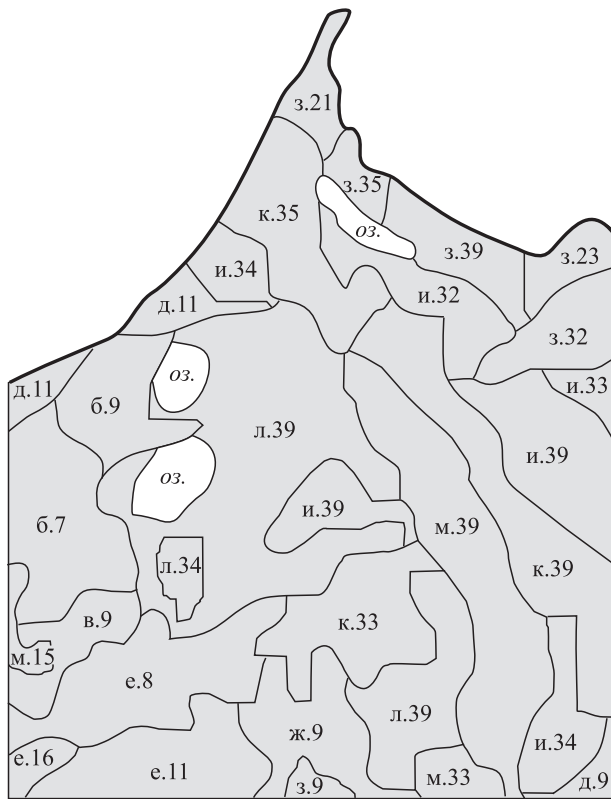


Рис. 2. Пространственная структура природных экосистем преимущественно байкальских террас, долин и приустьевых участков (фрагмент карты экосистем Кикинского лесхоза), м-б 1:200 000.

Экосистемы горнотаяжных темнохвойных и производных лесов: е.16 — пологонаклонные склоны средней крутизны (15–30°), умеренно расчлененные низкогорья с кедровниками чернично-зеленомошными на литоземах грубогумусированных, сухоторфяно-подзолах, подзолах иллювиально-гумусовых, подбурях перегнойных и оподзоленных, развивающихся на делювиальных, делювиально-пролювиальных и делювиально-дефлюкционных отложениях щебенисто-супесчаного и суглинистого состава; з.21 — слабонаклонные поверхности предгорных шлейфов в межгорных и внутригорных долинах с березняками крупнотравными и ветвиновыми на дерново-подбурях, подбурях перегнойных и серогумусовых глееватых и глинисто-иллювиальных почвах, развивающихся на коллювиальных, делювиально-пролювиальных, делювиально-солифлюкционных отложениях суглинисто-супесчаного состава; з.23 — слабонаклонные поверхности предгорных шлейфов в межгорных и внутригорных долинах с осинниками крупнотравными на дерново-подбурях, подбурях перегнойных и серогумусовых глееватых почвах, развивающихся на коллювиальных, делювиально-пролювиальных, делювиально-солифлюкционных отложениях суглинисто-супесчаного состава. *Экосистемы горнотаяжных светлых хвойных и производных лесов:* б.7 — крутые (25–45°) и скалистые склоны, сильно расчлененные среднегогорья с сосняками бадановыми на литоземах грубогумусированных, перегнойных, подзолах, развивающихся на

коллювиальных, делювиальных отложениях грубообломочного материала щебенисто-песчаного, супесчаного и легкосуглинистого состава; е.8 — пологонаклонные склоны средней крутизны (15–30°), умеренно расчлененные низкогорья с сосняками багульниково-зеленомошными на подзолах сухоторфянистых и подбурях сухоторфянистых, развивающихся на делювиальных, делювиально-солифлюкционных отложениях щебенисто-супесчаного и суглинистого состава; в.9 — пологонаклонные склоны средней крутизны (15–30°), умеренно расчлененные среднегогорья; д.9 — слабонаклонные (до 10°) слаборасчлененные низкогорья; з.9 — слабонаклонные поверхности предгорных шлейфов в межгорных и внутригорных долинах; ж.9 — пологонаклонные (10–15°) слаборасчлененные низкогорья с сосняками ольховниково-рододендрово-бруснично-разнотравными на подзолах, подбурях и серогумусовых остаточно-карбонатных почвах, развивающихся на элювиальных, делювиально-пролювиальных, делювиально-солифлюкционных и коллювиальных отложениях щебенисто-песчаного, супесчаного и суглинистого состава; д.11 — слабонаклонные (до 10°) слаборасчлененные низкогорья; е.11 — пологонаклонные склоны средней крутизны (15–30°), умеренно расчлененные низкогорья с лиственничниками рододендрово-бруснично-зеленомошными и бруснично-зеленомошными на подзолах грубогумусированных, подбурях оподзоленных и перегнойных, развивающихся на элювиальных, делювиальных, делювиально-пролювиальных и делювиально-дефлюкционных отложениях щебенисто-супесчаного и суглинистого состава; м.15 — слабонаклонные поверхности предгорных шлейфов в межгорных и внутригорных долинах; м.15 — бугристые поверхности пойм рек с осинниками ветвиново-разнотравными на серогумусовых иллювиально-железистых остаточно-карбонатных и глееватых, глееземах, аллювиальных темногумусовых почвах, развивающихся на пролювиальных, делювиально-солифлюкционных и аллювиальных галечниково-разнозернистых песках и суглинках. *Экосистемы подтаяжных сосновых и березовых лесов:* з.29 — слабонаклонные поверхности предгорных шлейфов в межгорных и внутригорных долинах с березняками разнотравными на серогумусовых типичных, иллювиально-ожелезненных, дерново-подзолистых типичных, темногумусовых остаточно-карбонатных и типичных почвах, развивающихся на коллювиальных, делювиально-пролювиальных, делювиально-солифлюкционных отложениях суглинисто-супесчаного состава. *Экосистемы байкальских террас, днищ котловин, долин и приустьевых участков:* и.31 — слабонаклонные и бугристые поверхности речных и озерных террас в котловинах и структурных долинах с сосняками бруснично-разнотравными на подзолах иллювиально-железистых, иллювиально-гумусовых, серогумусовых иллювиально-железистых почвах, развивающихся на эолово-делювиальных отложениях щебенисто-супесчаного и песчаного состава; з.32 — слабонаклонные поверхности предгорных шлейфов в межгорных и внутригорных долинах; и.32 — слабонаклонные и бугристые поверхности речных и озерных террас в котловинах и структурных долинах с сосняками толокнянковыми на подзолах, подбурях оподзоленных и грубогумусированных, развивающихся на пролювиальных, делювиально-солифлюкционных и аллювиальных отложениях галечниково-разнозернистых песках и суглинках; и.33 — слабонаклонные и бугристые поверхности речных и озерных террас в котловинах и структурных долинах; к.33 — увылистые слаборасчлененные и бугристые поверхности речных и озерных террас; м.33 — бугристые поверхности высокой поймы рек с сосняками багульниково-зеленомошными на сухоторфяно-подзолах глееватых, подзолистых грубогумусовых и глееватых и глееземах, развивающихся на пролювиальных, делювиально-солифлюкционных и галечниково-разнозернистых песках и суглинках; и.34 — слабонаклонные и бугристые поверхности речных и озерных террас в котловинах и структурных долинах; л.34 — выровненные и заболоченные термокарстовые и криогенные поверхности в котловинах и долинах с сосняками багульниково-сфагновыми и моховыми на криоземах грубогумусо-

вых, перегнойных, торфяно-криоземах глееватых и глееземах, аллювиальных перегнойно-глеевых почвах, развивающихся на супесчано-суглинистых и глинистых отложениях; з.35 — слабонаклонные поверхности предгорных шлейфов в межгорных и внутриворонных долинах; к.35 — увалистые слаборасчлененные и бугристые поверхности речных и озерных террас с березняками осоково-сфагновыми, багульниково-сфагновыми, вейниково-осоковыми, лобзаниково-осоковыми в сочетании с низинными и верховыми болотами на криоземах грубогумусовых, типичных и перегнойных, торфяно-криоземах глееватых, аллювиальных торфяно-глеевых, торфяных олиготрофных и эутрофных почвах, развивающихся на супесчаных, суглинистых, глинистых и органогенных отложениях; з.39 — слабонаклонные поверхности предгорных шлейфов в межгорных и внутриворонных долинах; и.39 — слабонаклонные и бугристые поверхности речных и озерных террас в котловинах и структурных долинах; к.39 — увалистые слаборасчлененные и бугристые поверхности речных и озерных террас; л.39 — выровненные и заболоченные термокарстовые и криогенные поверхности в котловинах и долинах; м.39 — бугристые поверхности высокой поймы рек с заболоченными лугами в сочетании с низинными болотами на темногумусовых глееватых, аллювиальных темногумусовых глееватых, перегнойно-глеевых, торфяных эутрофных почвах, развивающихся на супесчаных, суглинистых, глинистых и органогенных отложениях.

Экосистемы подтаежных сосновых и березовых лесов. Они занимают небольшие площади. Подтаежные представлены сосновыми лесами, не поднимающимися выше 800 м над ур. моря. Древо-стой III класса бонитета с примесью лиственницы, березы, осины. Господствуют бруснично-разнотравные и рододендроново-брусничные сосняки. В почвенном покрове распространены подзолы, подзолистые, дерново-подзолистые, серогумусовые типичные и глинисто-иллювирированные почвы с большими включениями щебня.

Возобновительные процессы могут проходить без смены пород; однако часто подрост уничтожается пожарами, в результате возобновление носит циклический характер и идет через смену пород. В травостое господствуют виды мезофитного и ксеромезофитного разнотравья, которые определяют подтаежный флористический комплекс в горах Южной Сибири (полынь пижмолистная, осока стоповидная, клевер люпиновидный, горошек однорядный, подмаренник настоящий, прострел и др.).

Производные экосистемы березовых и отчасти осиновых лесов образуются после пожаров и вырубок и представляют стадию восстановления исходных типов леса, а березняки вейниковые формируются на ранних стадиях восстановления, когда господствует поросль березы и разрастаются кустарники в подлеске, а в травяном покрове преобладают виды мезофитного разнотравья.

В отдельную классификационную единицу выделен *класс экосистем байкальских террас, днищ котловин, долин и приустьевых участков*. Выделенные по геоморфологическим признакам как отрицательные морфоструктуры, они четко различаются по режимам увлажнения и дренированности почв.

В прибрежной полосе оз. Байкал к почвам легкого гранулометрического состава приурочены экосистемы сосновых, реже лиственничных лесов рододендронового, брусничного и бруснично-зеленомошного типов, физиономически сходных с подобными лесами светлохвойной тайги. Здесь распространены сосняки толокнянково-брусничные с густым подростом сосны, с господством в покрове брусники, толокнянки, пятен голубики и небольшого количества багульника, плаунов, линнеи, грушанки; отмечаются участки, поросшие водяникой. Они в основном приурочены к окнам древостоя. Появление водяники носит интразональный характер.

Экосистемы багульниково-зеленомошных сосняков занимают выровненные поверхности побережий озера и обширных заболоченных понижений. Это территории с автоморфными и полугидроморфными почвами ухудшенного дренажа и нередко с наличием оглеения или глеевых горизонтов в почвенном профиле. Древо-стой редкостойные, IV класса бонитета, с редким подростом сосны, кедра, березы; в подлеске — ивы, ольховник, смородина, черемуха. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают багульник с примесью голубики, брусника, осока Ильина на фоне гипновых мхов, также присутствуют политриховые мхи.

Экосистемы выраженного гидроморфного характера имеют широкий фитоценотический спектр и даже представлены разными типами растительного покрова — от лугов и кустарниковых зарослей до лесных и болотных сообществ.

Обширные пространства заболоченных лугов, сочетающихся с низинными болотами, приурочены к низовьям р. Кики. Многообразие условий грунтового увлажнения, обусловленное пестротой нано- и микрорельефа, определяет разнообразие растительного и почвенного покрова. Почвенный покров достаточно сложен. Наряду с криоземами грубогумусовыми, типичными, перегнойными и глееватыми широко распространены глееземы и перегнойно-глеевые, а также торфяные олиготрофные и эутрофные почвы.

Приустьевые участки ручьев, впадающие в р. Кику, а также их выположенные долины в глубине горной тайги заняты лесами с эутрофным и отчасти олиготрофным типом заболачивания. Прежде всего это широко распространенные ельники и березняки вейниково-осоковые, представ-

ленные низкопроизводительными разреженными древостоями со слабым возобновлением. Ельники этой серии типов леса имеют в своем составе незначительную примесь кедра, лиственницы, сосны, березы (не более 20 %); древостой низкополотные, большая доля фауных деревьев. Подрост из ели и кедра в небольшом количестве. Моховой покров неравномерного распределения: в обводненных условиях это сфагновые мхи, на кочках — осоки, на припневых участках — зеленые мхи. Более дренированные территории в этом классе экосистем заняты ельниками вейниково-хвощово-зеленомошными и хвощово-крупнотравными с участием видов приручейного лугово-лесного крупнотравья.

Ландшафтообразующая роль в этом классе экосистем принадлежит березнякам, среди которых преобладают березняки вейниково-осоковые. Они занимают пониженные участки в устьях многочисленных ручьев, впадающих в р. Кику на ее меридиональном протяжении, начиная от Итанцинской долины. Они занимают также пониженные участки и в глубине хребта, встречаясь в бассейнах рек Ангыра, Зизиванды и Хаима.

Древостой с примесью ели, лиственницы и кедра либо близки к возрасту спелости, либо это низкорослые (не выше 5 м) порослевые редкостойные молодняки, имеют вид криволесья или кустарниковых зарослей. Деревья распределены гнездами, единично встречается поросль осины. Густой подлесок из ив, спиреи иволистной с единичными экземплярами курильского чая, смородины. Кочкарник сформирован осокой дернистой и вейником Лангсдорфа. Прочие виды представлены приручейным крупнотравьем и гигрофитами (княженика, хвоци, сабельник, ветреница, смиялицина, калужница, крестовник и др.).

В глубине горной системы в условиях гидроморфного и отчасти мерзлотного режимов появляются ерники из кустарничковых берез, ив, курильского чая. На рис. 2 представлен фрагмент карты экосистем Кикинского лесхоза, отражающий пространственную структуру природных экосистем преимущественно низкогорного пояса, а также байкальских террас, долин и приустьевых участков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом на основе системных принципов на территории Кикинского лесхоза нами выделено 174 вида экосистем, причем 77 и 36 из них соответственно приходятся на среднегорные и низкогорные, 61 формируется на байкальских террасах, в котловинах, долинах рек и приустьевых участках.

Составленная карта экосистем является экологической основой для последующего построения карт антропогенной нарушенности экосистем и прогноза их естественного восстановления с учетом длительности восстановительных смен, их направленности или констатации необратимости экологической их деградации в зависимости от вида хозяйственного использования.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (08–04–00027) и Интеграционного проекта СО РАН (№ 5.21).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Востокова Е. А., Сушня В. А., Шевченко Л. А.** Экологическое картографирование на основе космической съемки. — М.: Недра, 1988. — 223 с.
2. **Востокова Е. А., Гунин П. Д., Прищепа А. В. и др.** Методика разработки карт экосистем и их антропогенной нарушенности на модельные полигоны и стационарные участки с использованием аэрокосмической информации (методические рекомендации). — Улан-Батор, 1990. — 31 с.
3. **Карта почвенного покрова Бурятской АССР.** М-б 1:1 000 000 / Под ред. В. П. Мартынова, Ц. Х. Цыбжитова. — М.: ГУГК, 1980.
4. **Предбайкалье и Забайкалье.** — М.: Наука, 1965. — 492 с.
5. **Типы лесов гор Южной Сибири.** — Новосибирск.: Наука, 1980. — 336 с.
6. **Кедровые леса Сибири / Семечкин И. В., Поликарпов Н. П., Ирошников А. И. и др.** — Новосибирск: Наука, 1985. — 258 с.
7. **Краснощекоев Ю. Н., Горбачев В. Н.** Лесные почвы бассейна оз. Байкал. — Новосибирск: Наука, 1987. — 145 с.
8. **Корсунов В. М., Цыбжитов Ц. Х.** Почвенный покров бассейна оз. Байкал // Почвенные ресурсы Забайкалья. — Новосибирск: Наука, 1989. — С. 4–12.
9. **Цыбжитов Ц. Х., Убугунова В. И.** Генезис и география таежных почв бассейна оз. Байкал. — Улан-Удэ, 1992. — 240 с.
10. **Краснощекоев Ю. Н.** Почвозащитная роль горных лесов бассейна оз. Байкал. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. — 224 с.
11. **Назимова Д. И., Коротков И. А., Чередникова Ю. С.** Основные высотно-поясные подразделения лесного покрова в горах Южной Сибири и их диагностические признаки // V чтение памяти В. Н. Сукачева. — М.: Наука, 1987. — С. 30–64.

12. **Краснощеков Ю. Н., Чердникова Ю. С., Цэдэндаш Г.** Современное состояние лесных экосистем Монголии и их среднемасштабное картографирование // География и природ. ресурсы. — 1996. — № 3. — С. 135–144.
13. **Виноградов Б. В.** Аэрокосмический мониторинг экосистем. — М.: Мысль, 1984. — 320 с.
14. **Экосистемы** бассейна Селенги. — М.: Наука, 2005. — 359 с.
15. **Воскресенский С. С.** Геоморфология СССР. — М.: Высш. шк., 1968. — 368 с.
16. **Гунин П. Д., Востокова Е. А.** Ландшафтная экология.— М.: Биоинформсервис, 2000. — 232 с.

*Институт леса СО РАН, Красноярск
Геологический институт СО РАН, Улан-Удэ*

*Поступила в редакцию
26 декабря 2007 г.*