



УДК 911.2:550.4

Уникальность геосистем и функциональное зонирование центральной экологической зоны оз. Байкал

Т. И. Коновалова

Аннотация. В статье рассмотрены закономерности развития геосистем региона, которые находятся на различных стадиях динамического и эволюционного преобразования. На основе синтеза данных составлена карта функционального природоохранного зонирования региона. Ландшафтные исследования основаны на результатах наземных и аэровизуальных маршрутных исследований, дешифрировании оперативных космических снимков высокого и среднего разрешения, ГИС-технологиях.

Ключевые слова: геосистема, закономерности развития, функциональное зонирование, динамика, эволюция.

Введение

Решение проблем оценки и прогноза изменений природной среды регионов, повышения качества научно-информационной базы для целей управления региональным развитием является основой современных географических исследований. Они базируются на изучении структуры, функционирования, динамики и эволюции геосистем, которые формируются и развиваются в пространстве и времени как единое, взаимообусловленное целое и реагируют на воздействие антропогенных факторов в зависимости от своей структуры. Важность и актуальность таких исследований подтверждается современными материалами географических съездов и конференций. В них отмечается недостаточная изученность ландшафтной структуры регионов, что определяет малое количество надежного фактического материала, необходимого для решения теоретических и прикладных задач. Вместе с тем познание закономерностей развития геосистем, изменений под влиянием природных и антропогенных факторов является основой своевременного прогноза неблагоприятных явлений, возникающих в процессе естественного и антропогенного преобразования природной среды.

Объект и методы исследования

Центральная экологическая зона (ЦЭЗ) включает в себя само оз. Байкал с островами, прилегающую к нему водоохранную зону и особо охраняемые природные территории (ООПТ) [13]. Ее рубежи совпадают с уча-

стком Всемирного природного наследия «Озеро Байкал» и проходят по внешним границам Байкало-Ленского, Баргузинского и Байкальского заповедников, Прибайкальского, Забайкальского, Тункинского национальных парков, Фролихинского, Прибайкальского, Энхалуковского и Снежинского заказников, а также по хребтам Приморский, Байкальский, Верхне-Ангарский, Баргузинский, Голондинский, Улан-Бургасы, Морской, Хамар-Дабан. Площадь ЦЭЗ – 89 165 км², в том числе акватория озера – 31 500 км². Их них 24 950 км² приходится на земли, занимаемые особо охраняемыми природными территориями (ООПТ). Водоохранная зона Байкала вне ООПТ составляет 20 500 км². В пределах ЦЭЗ расположено 152 населенных пункта, в которых проживает свыше 140 000 человек (рис. 1).

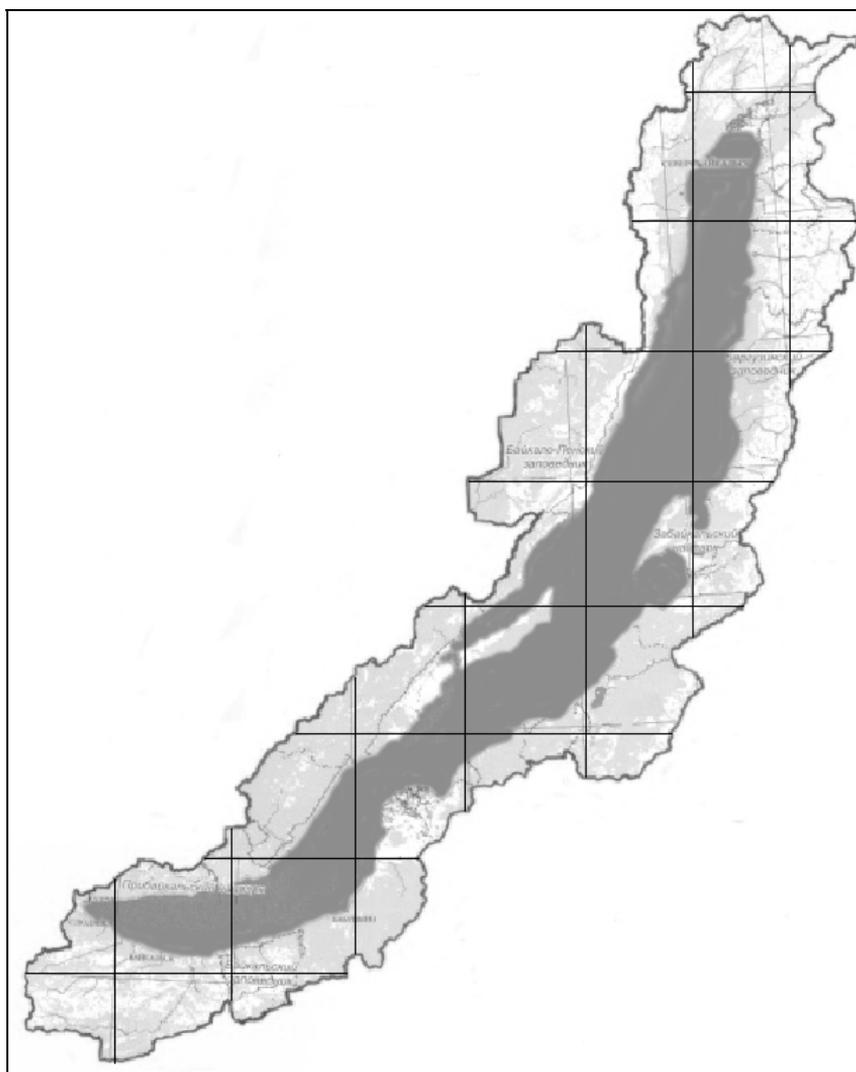


Рис. 1. Схема расположения центральной экологической зоны

Основная функция центральной экологической зоны – сохранение экологической системы оз. Байкал и предотвращение негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на ее состояние. Основная задача проведенных исследований – выявление уникальных геосистем региона, природоохранное зонирование территории с целью сохранения ландшафтного разнообразия.

Ландшафтные исследования региона основаны на результатах многолетних наземных и аэровизуальных маршрутных изысканий, дешифрировании оперативных космических снимков высокого и среднего разрешения, ГИС-технологиях, анализа и систематизации литературных данных.

Уникальность геосистем региона

Уникальными обычно называются объекты и явления, единственные в своем роде, исключительные и неповторимые. Уникальность проявляется как результат особого стечения обстоятельств, связанных с природными условиями развития местности. Она определяется редкостью явления и зависит от частоты встречаемости объекта на территории, поэтому геосистема, уникальная в границах одного региона, становится типичной в других местах. Приоритетной в системе ценностей уникальных объектов является ценность существования. В этих условиях предпочтительней сохранение геосистем, чем их использование. Уникальные явления выходят за норму обычного существования, выделяются из фона по совокупности признаков. По этой причине они связаны с особой организацией геосистемы, аномальными и экстремальными проявлениями природных условий. Часто уникальные явления являются реликтами прошлого или формируются как предвестники будущего развития.

Таким образом, уникальные явления служат своеобразной формой стабилизации и развития, сохраняя в своем составе то, что во многих местах уже утрачено, изменено и требует восстановления. Уничтожение уникальных объектов – невосполнимая потеря для ландшафтного разнообразия, потенциала развития и сохранения геосистем региона. Отсюда вытекает собственная функция уникальности – сохранение разнообразия природы. Такая методологическая позиция положена в основу решения задач исследования геосистем ЦЭЗ с целью природоохранного зонирования территории и выявления возможности природопользования в их пределах.

Озеро Байкал и его окружение отнесено к уникальным явлениям природы мирового значения. Само озеро и окаймляющие его хребты относятся к району Байкальской рифтовой зоны. Ее существование и развитие сопряжено с увеличенной интенсивностью теплового потока, разогревом земной коры за счет поднятия с глубин мантийного вещества, что способствует формированию сводового поднятия поверхности, горизонтальному растяжению и утончению слоя земной коры с последующим проседанием верхней части свода. Образуется узкое, глубокое ущелье (котловина озера), обрамленное горными грядами. В результате этого большая часть берегов Байкала гориста, крутыми уступами обрывается в воды озера (рис. 2).

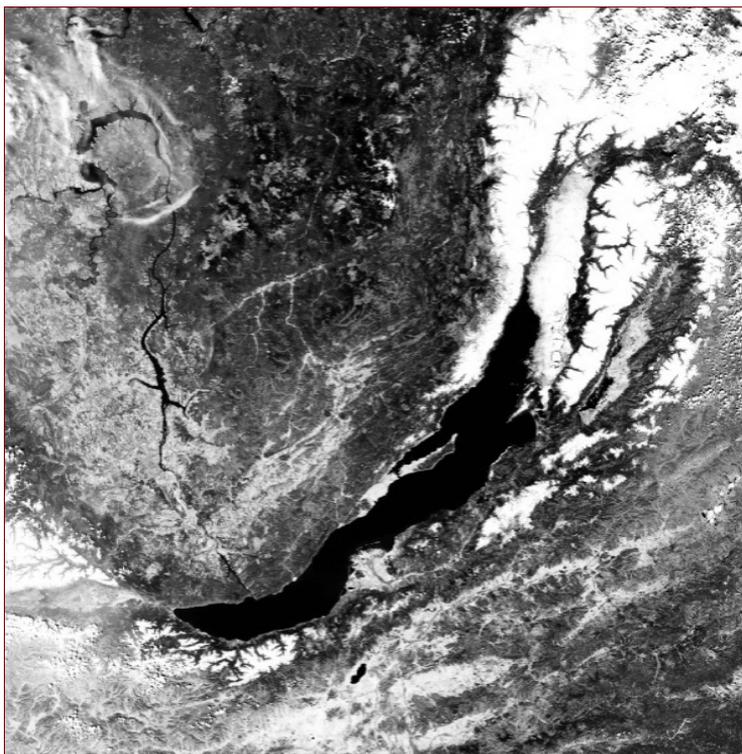


Рис. 2. Байкал на космическом снимке, полученном с искусственного спутника Земли «EOS AM-1» (TERRA), США (прибор MODIS). Пространственное разрешение – 1 км. Съемка 13.09.2010 г.

Регион относится к одной из самых мобильных континентальных зон Земли с высококодифференцированными движениями земной коры, что отражается на сложности рельефа и орографии, гидротермических условиях и т. д. Тектонические процессы, наряду с климатическими, обуславливают модификацию характера функционирования геосистем, их структуры и динамики.

Считается [2; 3;10], что нижняя возрастная граница начальных стадий формирования Байкальской впадины восходит к олигоцену. В это время в регионе в условиях умеренно-теплого и влажного климата были развиты широколиственные крупнотравные каштаново-грабово-ильмовые геосистемы с примесью водяной сосны и болотного кипариса на слаборасчлененных поверхностях водоразделов и аллювиально-озерных низменностях. Последующая эпоха – миоценовая – ознаменовалась массовым излиянием базальтов на фоне медленного поднятия Байкальского свода. В это время влияние морского муссонного климата распространилось вплоть до восточных рубежей региона. Благодаря этому широкое развитие в регионе получили гидро- и мезофитные кипарисово-ольховниковые геосистемы хвощевых болот пониженных участков равнины и водораздельные широколиственные (граб, дуб, бук и др.) травяные (с плаунами) геосистемы – на большей части региона (рис. 3).



Рис. 3. Реликт широколиственных геосистем олигоцена-миоцена – плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum*)

С этим временем связано образование буроземов, которые в настоящее время развиты под пихтовыми и пихтово-кедровыми крупнотравными черневыми геосистемами в пределах северного макросклона Хамар-Дабана. Их относят к реликтовым образованиям из-за специфичности микробиогеоценоза, состоящего, преимущественно, из олигонитрофильных бактерий [9]. Такой тип почв свойственен зоне хвойно-широколиственных лесов с умеренно-теплым и влажным климатом.

Интенсивные тектонические движения в позднем плиоцене обусловили поднятия горных систем вокруг Байкала и на востоке материка. Это привело к возникновению орографических преград, которые оказали влияние на циркуляцию атмосферы. Значительную роль стал играть Сибирский антициклон, который повлиял на трансформацию геосистем. В системе атмосферной циркуляции усилился западный перенос воздушных масс. Преобразования, связанные с нарастающей аридизацией, способствовали широкому распространению степных геосистем на юге региона. На побережье Байкала и на крутых склонах хребтов распространяются сухостепные геосистемы с остролодочником (*Oxytropis*), плаунками (*Selaginella*) и др.

Плиоцен является основным этапом дифференциации таежных геосистем Сибири. В это время развивается род *Betula* в Прибайкалье, которое считается одним из поздних центров его развития, образовывается Байкало-Алтайский лесостепной комплекс. В конце плиоцена формируется единая Байкальская котловина современной конфигурации [4; 5; 6] (рис. 4).



Рис. 4. Подтаежные геосистемы региона – реликт плиоценовой эпохи

На рубеже четвертичного периода начинается новая активизация тектонических процессов, обусловленная столкновением Азиатской и Индийской плит, в результате чего происходит поднятие гор, излияние лав, интенсивное эрозионное расчленение рельефа. Горы Прибайкалья достигают высот, близких к современным. Преобразования, связанные с похолоданием и дальнейшей аридизацией климата, способствуют расширению площади темнохвойно-таежных геосистем на юг региона, развитию в высокогорьях альпийских лугов. На большей части территории по-прежнему распространены горные светлохвойные и подгорные сосново-лиственничные с березой подтаежные травяные геосистемы. На юге региона господствуют горные степи, аналоги которых встречаются сейчас на западном побережье Байкала [3].

Позднеплейстоценовое похолодание, совпавшее с поднятием горных систем Байкальской рифтовой зоны, обусловило развитие горно-долинного оледенения. В высокогорьях на западе региона сформировались горные тундры и подгольцовые редколесья из кедра и пихты, на востоке в гольцовой зоне преобладали альпийские луга. В таежном поясе доминировали елово-кедровые багульниковые и рододендроновые склоновые группы фаций. По высокогорным участкам в регион в эту эпоху проникла каменная береза (*Betula ermanii*), которая является северо-притихоокеанским видом. В настоящее время здесь расположена юго-западная граница ее ареала.

На периферии ледника в непосредственной близости от Байкала сформировались своеобразные темнохвойно-таежные комплексы с кедром сибирским и кедровым стлаником. Во время сартанской ледниковой эпохи, которая иногда рассматривается как заключительная стадия зырянского

горно-долинного оледенения и время максимального похолодания в регионе, произошло повсеместное развитие «подземного оледенения». В это время мерзлота распространялась до 48–49° с. ш. [7], произошло формирование ерников.

На границе плейстоцена и голоцена по мере усиления континентальности климата и развития многолетней мерзлоты на севере и востоке региона появляется новый прогрессивный мерзлотный тип лиственнично-таежных геосистем, в котором основной лесобразующей породой является лиственница даурская [1]. В настоящее время она, наряду с кедровым стлаником, рассматривается как типичный представитель Байкало-Джугджурской физико-географической области.

История развития геосистем региона нашла свое отражение в их разнообразии и уникальности. Геосистемы региона, вслед за изменениями климата и рельефа, испытывали существенные преобразования от широколиственных папоротниково-плауновых геосистем к сухостепным и горно-тундровым. Своеобразные условия, созданные взаимодействием атмосферы, поверхности суши и акватории Байкала в пределах замкнутой горно-котловинной системы, имеющей значительную протяженность с юга на север, высокое сложно расчлененное горное обрамление, разнообразные по величине речные долины и пади способствуют формированию и сохранению уникальных геосистем. На территории ЦЭЗ представлены как древние типы геосистем, либо их элементы (широкотравные темнохвойные с плаунами, ложно-подгольцовые кедровостланниковые, центрально-азиатские сухостепные), так и более молодые, прогрессивные типы – гольцовые, лиственнично-таежные ерниковые, лугово-степные.

Основной ландшафтно-типологический спектр региона представлен 4 физико-географическими областями: Байкало-Джугджурской горно-таежной, Южно-Сибирской горной темнохвойно-таежной, Центрально-Азиатской сухостепной, Северо-Азиатской лесостепной, отражающих дифференциацию территории по критериям теплообеспеченности и увлажнения. Доминируют горно-таежные типы геосистем, которые отличаются литоморфностью, ведущей ролью мобильной составляющей, резкими, как локальными, так и региональными контрастами.

Проявления региональных факторов дифференциации ландшафтов ЦЭЗ осложнены местными географическими особенностями: выходами термальных вод, процессами засоления, заболачивания, влиянием шквальных ветров и т. д. В результате – геосистемы ЦЭЗ зачастую не обладают прямой связью с проявлением широтной зональности и высотной поясности. Здесь имеет место своеобразное сочетание горно-таежных и степных геосистем, поскольку вертикальная поясность осложняется барьерными эффектами, дающими как гумидный, так и аридный эффект, определяющих формирование континентального климата на западном побережье и приморского типа на восточном.

Петрологическое строение территории наложило отпечаток на формирование геосистем и существенно преобразовало широтные закономер-

ности их распределения. Его влияние особенно отчетливо прослеживается в условиях, удаленных от экологического оптимума для функционирующих здесь природных комплексов. Так, на западном, «континентальном» побережье влияние низких показателей увлажнения усиливается воздействием карбонатных пород протерозоя. В результате здесь получили развитие подтаежные геосистемы, отличительной чертой которых является сочетание травяных лиственничников с луговыми степями. Развитие лесных и степных типов геосистем в составе подтайги исторически взаимосвязано, а экологические оптимумы очень близки с разницей в увлажнении, которое в настоящее время благоприятно для развития луговых степей.

Для котловин и крупных речных долин характерно распространение озерно-речных четвертичных отложений, которые отличаются рыхлостью и слабой цементацией. В результате этого они легко размываются водой и при отсутствии бронирующего почвенно-растительного покрова развеваются и легко превращаются в движущиеся пески. На этих отложениях сформировались уникальные для региона и слабоустойчивые лишайниковые и мертвопокровные сосняки. Под действием ветровой эрозии и движущихся песков ряд мелких рек находится в стадии пересыхания. В результате песчаных заносов уменьшаются площади лесов. Сосна и береза погибают даже в том случае, когда высота заноса не превышает 1 м, поэтому здесь имеются участки сухостойных лесов. В этой связи, сосняки, развитые в таких районах, обладают огромным средорегулирующим значением. Интенсивная рекреационная деятельность здесь способствует развитию процессов эрозии почв, уменьшению естественной регуляции стока малых рек и их пересыханию.

Подтаежные – сосновые и лиственничные травяные типы геосистем широко распространены на склонах межгорных и внутригорных понижений, в днищах котловин на террасах и шлейфах, сложенных песчаными отложениями. В свою очередь, формирование горно-таежных темнохвойных геосистем на восточном побережье, помимо климатических условий, также определяется преобладающими здесь верхнепротерозойскими гранитными массивами.

Здесь же, на восточном берегу, у подножия Баргузинского хребта доминируют редколесные лиственничные багульниково-брусничные кедрово-стланниковые заболоченные группы фаций поверхностей байкальских террас. Их формирование связано с развитием многолетней мерзлоты, что вызвало «отундрование» и заболачивание прежде занятой темнохвойной тайгой территории [12].

Ландшафтные контрасты на территории ЦЭЗ достигают порой разницы региональных рубежей. Примером может служить район дельты Селенги и прилегающих к ней окрестностей. Здесь, благодаря проявлению неотектонических движений и опусканию земной коры, сложилось уникальное сочетание болотных и сухостепных типов геосистем, что обусловлено близко расположенными к поверхности грунтовыми водами и засушливым климатом региона.

Разнообразие природных условий ЦЭЗ определило также и особый тип вертикальной поясности на склонах хребтов, обращенных к Байкалу. На восточном побережье Байкала имеет место «Алтайско-Саянский» тип поясности, а на западном – «Восточно-Сибирский». Главное их отличие – отсутствие лесостепи, свойственное Алтайско-Саянскому типу, что связано с более влажным климатом в этой части региона [8]. На Баргузинском хребте, южнее 54° с. ш., темнохвойная тайга распространена от гольцового пояса до уровня Байкала. Степная растительность встречается лишь незначительными фрагментами южнее Давше и приурочена к выходам на поверхность карбонатных пород. На противоположной, западной стороне Байкала на этой широте широко развита горная лесостепь, а по долине Верхней Ангары степные геосистемы проникают на север, до широты 56°.

Своеобразной чертой вертикальной поясности Баргузинского хребта и Хамар-Дабана является верхняя граница леса, образованная пихтарниками, поскольку для гор Южной Сибири это не характерно. Следующей отличительной особенностью поясности хребтов является распространение у верхней границы леса каменноберезовых крутосклоновых групп фаций. Эти геосистемы представляют собой элементы приморских и северо-тихоокеанских типов поясности.

В межгорных котловинах, долинах мелких рек, ущельях на севере ЦЭЗ наблюдается «внутрикотловинный» эффект, возникающий под воздействием застоя холодного воздуха у подножия склонов и широкого развития многолетней мерзлоты. Это способствуют формированию в их пределах лиственнично-таежных типов геосистем, своеобразие которых определяется их генетической связью с древними комплексами приледниковых районов Сибири. Они сочетаются с развитием в котловинах и речных долинах марей – заболоченных редкостойных лиственничников, перемежающихся с участками безлесных болот и ерниковых зарослей, что связывают с проявлениями тихоокеанского муссона. В результате эти геосистемы рассматриваются как фрагменты дальневосточной природы. Фрагментами амуро-сахалинской природы являются также горно-долинные таежные геосистемы с елью и лиственницей, которые представляют собой заключительное звено горно-таежного пойменного ряда [11], начальным элементом которого служат чозениево-тополевые комплексы межгорных котловин на севере региона.

Самобытной чертой природы ЦЭЗ является наличие на юго-восточных и северо-западных участках побережья Байкала полосы подгольцовой растительности – «ложно-подгольцового пояса» с кедровым стлаником и лиственницей. Очевидно, причиной этого является не только охлаждающее влияние Байкала, но и температурные инверсии, придающие климату этих районов более континентальные черты, а также реликтовость геосистем, когда они, по мере развития оледенения, мигрировали из высокогорий к побережью Байкала. Наиболее влажные темнохвойные с преобладанием пихты геосистемы, близкие по составу древним широколиственным лесам региона, приурочены к южному побережью оз. Байкал.

Природоохранные функции геосистем региона

Уникальность геосистем определялась экспертным путем. Всего выделено 5 категорий уникальности, которые несут различную экологическую нагрузку по сохранению ландшафтного разнообразия и водного баланса региона (рис. 5).

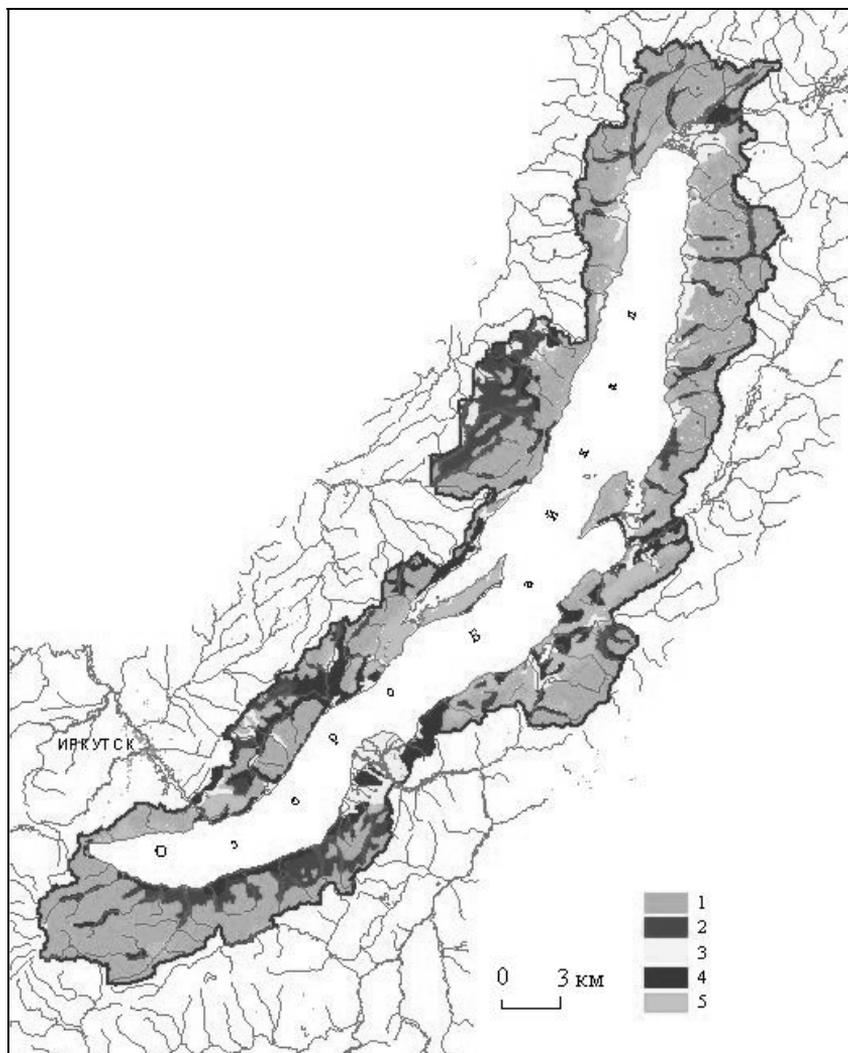


Рис. 5. Природоохранные функции геосистем ЦЭЗ (пояснения в тексте)

1. Зона водорегулирующих типов геосистем. Геосистемы этой категории имеют характер определяющего значения в формировании и сохранении водного баланса территории. Если произойдут коренные изменения в их структуре, то, очевидно, трансформируется вся природная система ре-

гиона. К этой категории отнесены гольцовые, подгольцовые редколесья, горно-таежные геосистемы редуцированного и ограниченного развития.

2. Зона реликтовых типов геосистем. В пределах региона эти геосистемы отражают сложный комплекс развития природных систем региона, формирования различных ландшафтных взаимосвязей, сохранение древних типов. Это тополевые и чозениевые рощи в межгорных котловинах, горно-долинные травяные ельники и другие фрагменты дальневосточной природы, гумидные темнохвойные ландшафты с преобладанием пихты на южном побережье оз. Байкал, близкие по составу плиоценовым неморальным лесам региона, ложноподгольцовые, маревые и лиственнично-ерниковые мерзлотно-болотного режима, кедрово-стланниковые группы фаций межгорных котловин и побережья. Своеобразие мерзлотно-болотных типов геосистем северозабайкальских котловин определяется их генетической связью с древними растительными группировками приледниковых пространств позднего голоцена Восточной Сибири. Эти геосистемы из-за ограниченного экологического потенциала наиболее подвержены разрушению.

3. Зона высокого разнообразия геосистем. Существование геосистем этой зоны определяется условиями, вызванными местными географическими особенностями: характером петрологического строения территории, засолением почв, выходом термальных вод, литоморфностью и др. Это также геосистемы мелких речных долин и трогов с измененными, по отношению к фоновой норме, соотношениями тепла и влаги. Функционирование геосистем этой категории жестко лимитировано проявлением локальных природных факторов. Любая трансформация внешней среды приводит к их исчезновению.

4. Зона средостабилизирующих типов геосистем. Светлохвойные сосновые и лиственничные травяные подгорные и террасовые типы геосистем, расположенные на стыке со степями; боровые лишайниковые и мертво-покровные сосняки, развитые на озерно-речных четвертичных отложениях, которые отличаются рыхлостью и слабой цементацией, в результате чего легко развеваются и превращаются в движущиеся пески. Любое антропогенное воздействие способствует развитию процессов эрозии почв, гибели древостоев, развеиванию песчаных отложений и превращению их в движущиеся пески, уменьшению естественной регуляции стока малых рек и их пересыханию.

5. Зона типоморфных геосистем. Геосистемы этой категории наиболее соответствуют современным ландшафтообразующим условиям региона, как правило, широко распространены в Сибири.

Заключение

Исследования показывают, что геосистемы ЦЭЗ формировались и развивались как в условиях глобального изменения климата и проявления тектонических процессов, так и влияния рифтогенеза. Своеобразие природных условий территории в значительной мере определяется расположением в пределах Байкальской рифтовой зоны. Регион относится к мобиль-

ной континентальной зоне Земли с высокодифференцированными движениями земной коры, что отражается на слабой устойчивости и изменчивости геосистем региона. Внутриземные источники энергии повлияли на трансформацию всей системы организации геосистем региона и тем самым – изменение их рубежей, формирование уникальных типов геосистем. В настоящее время большая их часть несет различные функции по сохранению ландшафтного разнообразия геосистем.

Проведенные исследования могут служить основой при разработке концепций устойчивого развития регионов. При этом основным фактором ее реализации является сохранение их самоуправляемого развития за счет правильной организации антропогенного воздействия в пространстве, времени и масштабе.

Список литературы

1. *Абаимов А. П.* Лиственницы Гмелина и Каяндера / А. П. Абаимов, И. Ю. Коропачинский. – Новосибирск : Наука, 1984. – 121 с.
2. Байкал. Атлас. – М. : ГУГК, 1993. – 160 с.
3. *Белова В. А.* Растительность и климат позднего кайнозоя юга Восточной Сибири / В. А. Белова. – Новосибирск : Наука, 1985. – 160 с.
4. *Васильев В. Н.* Происхождение флоры и растительности Дальнего Востока и Восточной Сибири / В. Н. Васильев // Материалы по истории флоры и растительности. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1958. – Вып. 3. – С. 361–457.
5. *Думитрашко Н. В.* Происхождение Байкала и оледенение Прибайкалья / Н. В. Думитрашко // Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1956. – Вып. 15. – С. 129–146.
6. *Думитрашко Н. В.* Палеогеография Средней Сибири и Прибайкалья / Н. В. Думитрашко Л. Г. Каманин // Тр. Ин-та географии АН СССР. – 1946. – Вып. 37. – С. 21–31.
7. *Дучков А. Д.* Эволюция теплового и фазового состояния криолитозоны Сибири / А. Д. Дучков, В. Т. Балобаев // Глобальные изменения природной среды. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2001. – С. 79–104.
8. *Малышев Л. И.* Вертикальное распределение растительности на побережье Северного Байкала / Л. И. Малышев // Изв. Вост.-Сиб. фил. АН СССР. – 1957. – № 10. – С. 113–121.
9. *Мартынова А. С.* Почвы северной части Байкальского гос. заповедника / А. С. Мартынова, В. П. Мартынов / под ред. В. В. Воробьева // Охрана и рац. использование почв Западного Забайкалья. – Улан-Удэ, 1980. – С. 34–46.
10. Миоцен Мамонтовой горы (стратиграфия и ископаемая флора). – М. : Наука, 1976. – 284 с.
11. *Михеев В. С.* Ландшафтный синтез географических знаний / В. С. Михеев. – Новосибирск : Наука, 2001. – 216 с.
12. *Тюлина Л. Н.* Из истории растительного покрова северо-восточного побережья Байкала / Л. Н. Тюлина // Проблемы физической географии. – М. : Наука, 1950. – Сб. 15. – С. 62–67.
13. Об охране озера Байкал [Электронный ресурс] : федер. закон от 1 мая 1999 г. № 94-ФЗ (с изм. И доп.). – URL: http://www.geol.irk.ru/baikal/mpractivity/documents/baikal_guard_94.htm.

The unique character of Geosystems and zoning of the central ecological zone of Lake Baikal

Konovalova T. I.

Annotation. The article considers regularities of geosystems development, which are at various stages of the dynamic and evolutionary transformation. Based on a synthesis of data a map of functional zoning was elaborated. Landscape research is based on the results of terrestrial and aerial itinerary studies, interpretation of satellite images, GIS-technologies.

Key words: geosystem, considers regularities, functional zoning, dynamic, evolution

Коновалова Татьяна Ивановна

доктор географических наук, профессор

Иркутский государственный университет

664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1

тел.: (3952) 24-32-80

Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН

ведущий научный сотрудник

664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

тел.: (3952) 42-74-72