



Серия «Науки о Земле»  
2008. Т. 1, № 1. С. 56–75

Онлайн-доступ к журналу:  
<http://isu.ru/izvestia>

---

ИЗВЕСТИЯ  
Иркутского  
государственного  
университета

---

## Обоснование и картографирование территориальной структуры экологического каркаса региона

Батуев А. Р. (arbatuev@irk.ru), Лопаткин Д. А.

**Аннотация.** В основу картографирования территорий, формирующих элементы экологического каркаса, положен функциональный принцип выделения и трехрядная классификация элементов экологического каркаса региона на примере водосборного бассейна оз. Байкал. Суть принципа заключается в неразрывном комплексном анализе трех основных целевых составляющих в организации экологического каркаса региона: охрана геосистемы Байкала; сохранение ландшафтного и биологического разнообразия Байкальского региона; обеспечение комфортных условий жизнедеятельности населения региона и состояния его физического здоровья. Территории, формирующие элементы экологического каркаса, выявлены на основании сопоставления и анализа структурных особенностей ландшафтов и типов использования земель на основе электронных карт: ландшафтов; современного землепользования и сети охраняемых природных территорий масштаба 1:3 000 000. Цель нашей работы – разработка принципов и методов картографического отображения экологического каркаса региона на примере водосборного бассейна оз. Байкал.

**Ключевые слова:** ландшафты, особо охраняемые природные территории, региональный экологический каркас, геоинформационное картографирование.

### Характеристика района исследований

Водосборный бассейн оз. Байкал располагается в центре Азиатского материка, между  $46^{\circ} 20'$  и  $56^{\circ} 40'$  с. ш. и  $96^{\circ} 50'$  и  $114^{\circ} 10'$  в. д. Территория бассейна вытянута с юга на север на 1300 км, с запада на восток его протяженность составляет около 1000 км, общая водосборная площадь Байкала около 600 тыс. км<sup>2</sup>. Водосборный бассейн Байкала имеет присущие только ему природно-климатические, геологические, биохимические, агроэкологические и др. особенности развития. Бассейн оз. Байкал находится в горной местности, расчлененной многочисленными хребтами. Широтная зональность в нем сильно изменена вертикальной поясностью. Размещение вертикальных поясов зависит от абсолютной высоты, географической широты, экспозиции склона, а также общей ориентировки крупных элементов рельефа. На особенности ландшафтной дифференциации территории заметно влияют размер водосборного бассейна и его иерархическое положение в структуре более высокого порядка. Исследуемая территория бассейна оз. Байкал в целом представляет собой горную страну,

лежащую в пределах двух физико-географических областей: Байкало-Джугджурской горно-таежной и Южно-Сибирской горной, относящихся к Северной внетропической Азии [14]. Ландшафтная структура водосборного бассейна неоднородна и представлена зональными горно-таежными и горно-степными ландшафтами и аazonальными – болотными, долинными и котловинными ландшафтами. Все перечисленные геосистемы имеют различные средорегулирующие функции и разную степень устойчивости по отношению к внешним воздействиям. Горно-тундровые наиболее уязвимые ландшафты характеризуется уникальными флористическими и фаунистическими сочетаниями, так как занимают крайние по условиям местообитания. Горно-таежные ландшафты обладают наибольшим разнообразием, вследствие чего они наиболее устойчивые. Степные ландшафты играют стабилизирующие средозащитные функции для стока рек, обеспечивая стабильность их гидрохимического и биотического состава. Водно-болотные геосистемы в устьях рек играют стокорегулирующую роль. Верховые болота играют важную водоформирующую роль.

В политико-административном плане взятая для рассмотрения территория включает южные районы субъектов Российской Федерации (Республику Бурятия, Читинскую и Иркутскую области) и северные районы Монголии.

### **Материал, методика и объект исследования**

К настоящему времени не существует единого механизма формирования экологических каркасов наряду с отсутствием единых критериев и принципов выделения территорий в экологический каркас, а также практических рекомендаций по их созданию. В основу выделения элементов экологического каркаса могут быть заложены различные методы и критерии: флористические (фаунистические), геоботанические (биоценологические), популяционные, ландшафтно-типологические, картометрические, исторические [11]. Предпочтение тех или иных методов и подходов будет зависеть от целей исследования.

**Системный метод** при изучении экологического каркаса территории позволяет: 1) рассматривать экологический каркас территории как региональную (целостную) систему, состоящую из взаимосвязанных элементов; 2) системно организовать изучение и картографирование экологического каркаса; 3) создать систему особо охраняемых природных территорий как пространственной и функциональной совокупности участков природы различного назначения и использования.

**Метод моделирования.** Моделированию в географии уделялось и уделяется большое внимание [1, 13]. Причем картографическому моделированию придается приоритетное значение [2, 3, 7, 19, 25].

Геосистемная структура обладает разнообразными пространственно-временными связями. На практике сложно выявить такие системы, выявить их структуру и взаимосвязи. Поэтому в настоящее время широко

используют метод моделирования, который позволяет на время заменить оригинал (объект исследования) моделью. Метод моделирования позволяет разлагать сложный объект исследования на составляющие и наоборот объединять их и синтезировать. Геосистемы, формирующие экологический каркас, могут быть представлены в виде нескольких моделей. Из всего многообразия моделей, применяемых в настоящее время в географии, мы отобрали для рассмотрения в данной работе каркасные, региональные и бассейновые, которые наиболее соответствуют задачам экологической оптимизации территориальных образований. Под экологической оптимизацией территории следует понимать закономерную совокупность мероприятий, направленных на нахождение оптимального варианта природопользования на определенном территориальном уровне [7].

**Каркасная модель** территориального устройства является наиболее сложной, в которой одни компоненты системы рассматриваются как узлы (ядра), другие – как его ребра, при этом предполагается, что по ребрам может происходить передача вещества, энергии и информации [1, 21]. Направленность разработки экологического каркаса территории и его картографирования зависит от решаемых задач. Таким образом, необходимо давать название каркасным структурам по тем признакам, которые положены в их основу. Признаки могут быть различными. В основном используются два понятия: природный каркас и экологический каркас.

В понятие «природный каркас» заложено имманентное свойство природы – внутренне присущее предмету, явлению или процессу. Природный каркас объективно присутствует в геосистемах региона. Понятие «экологический каркас» рассматривается нами как в широком, так и узком смысле. В первом случае он рассматривается как концепция «экологического каркаса», которая формирует систему взглядов и понятий, сложившихся в ходе постепенной смены научных парадигм в сфере взаимодействия природы и общества и определяет дальнейшее направление географической и смежной с ней наук в области природопользования, охраны природы, сохранения и восстановлении ландшафтного и биологического разнообразия. Во втором – термин «экологический каркас» применим в случае, когда он рассматривается с социоцентрических позиций, когда природные и природно-антропогенные геосистемы, составляющие его основу, интерпретируются как окружающая для жизни и деятельности человека среда. Понятийное содержание остальных интерпретаций каркаса «природоохранный», «водоохранный» и «рекреационный» не вызывает сомнений в силу заложенных в них определенных функций.

В связи с этим возникает вопрос о выборе той или иной стратегии (метода) для формирования экологического каркаса.

Задача территориального метода заключается в поддержании естественного природного равновесия путем создания в условиях интенсивной эксплуатации части территорий экологического буфера в виде экстенсивно эксплуатируемых участков, частично охраняемых и абсолютно запо-

ведных территорий, где бы сохранился видовой (элементарный) состав, необходимый для поддержания функционирования природных систем различных иерархических уровней от биогеоценоза, как минимальной устойчивой геосистемы, до биосферы в целом [16]. Традиционные формы ООПТ ориентированы на сохранение наиболее значимых природных участков, единичных объектов или отдельных элементов территории. В современных экологических и социально-экономических условиях этот подход не может существенно приостановить деградацию территории в целом [6].

**Региональная модель.** Решение глобальных проблем невозможно без рассмотрения специфических особенностей отдельных регионов. Региональный подход к этой проблеме опирается на теорию регионального развития. Ключевым понятием этого направления является «регион». Понятие «регион» трактуется по-разному. Э. Б. Алаев [1] трактует «регион» как территорию, ограниченную признаками взаимосвязанности и интенсивности явлений, присущих данной географической единице. Н. Ф. Реймерс [15], определяя понятие «регион», ограничивает пространство физико-географическими, экономико-географическими, административными или какими-либо другими рубежами. Усиление экологических аспектов, которое свойственно всей современной географии, привело к наполнению термина «регион» экологическим содержанием. Экологический регион (эко-регион) трактуют как «регион особо ранимой природы», т. е. регион, где природные системы уязвимы к антропогенному воздействию или где последнее уже привело к нарушению экологического равновесия до такой степени, что необходимы особые щадящие формы природопользования [24]. Нередко экорегион рассматривается в качестве модели сбалансированного развития общества будущего, где гармонично существуют и взаимодействуют природа и человек. Российскими учеными в качестве такой модели устойчивого развития выделили Байкальский регион [9] в рамках административно-территориальных единиц Республики Бурятия, Читинской и Иркутской областей. Но существуют и другие представления о Байкальском регионе [22]. В качестве такого региона часто выделяют также водосборный бассейн Байкала.

**Бассейновая модель** имеет под собой научно обоснованные корни [10]. Водосборный бассейн рассматривается как особая биосферная или ландшафтная геосистема. Особенностью таких систем является существование естественных, чрезвычайно устойчивых во времени и пространстве границ (водоразделов) и способность поддерживать в своих пределах определенный режим обмена веществом и энергией. В настоящее время выделение экологического каркаса территории в границах водосборных бассейнов определяется в качестве основной формы охраны природы для сохранения ландшафтного и биологического разнообразия в рамках теории устойчивого развития регионов. Т. П. Савенковой [17] на бассейновой основе выделены на территории водосборного бассейна оз. Байкал локальные сети как пространственно взаимосвязанные участки, которые составляют существенные элементы экологического каркаса региона.

**Ландшафтный метод.** Одним из путей выделения экологического каркаса бассейна оз. Байкал служит подход к организации территории на ландшафтной основе. Ландшафтный метод в силу непрерывности географической оболочки является наиболее соответствующим задаче комплексного анализа природных условий региона, так как учитывает как фоновые (природные) состояния геосистем, так и их антропогенные трансформации. Ландшафтный подход определяет экологический каркас как определенный набор и пространственное сочетание природных и антропогенных ландшафтов, обеспечивающих экологическую стабильность территории соответствующего уровня. Под ландшафтным каркасом понимают ландшафтную структуру территории, как естественное многообразие ее геосистем, систематизированных как в региональном, так и в типологическом планах. Ландшафтный метод позволяет: 1) выделить основные каркасообразующие ландшафты; 2) представить природную среду как иерархию геосистем – глобальный, региональный и локальный уровни.

Целесообразно совмещать картографический и дистанционный методы. Изучение пространственных структур геосистем с использованием дистанционных методов является наиболее эффективным методом выявления экологического каркаса территории. В этой области знания известны работы Б. В. Виноградова [4].

Пространственные структуры геосистем на космическом снимке подразделены на «пятна» и «полосы». Пятна (контуры – patches) определяются как нелинейные площади, отличающиеся от окружающей территории по размеру, форме, типу, неоднородности, и описывают экотонные ситуации. Пятнам противопоставляются полосы (коридоры – stripes), которые представляются широкими поясами со своей внутренней средой, долинами, водотоками, потоками вещества и энергии, транспортными системами, трубопроводами, электролиниями, изгородями, дренажными и оросительными каналами и описывают экологические сдвиги. Сочетание пятен и полос образуют сети (network). Сети являются характерным выражением пространственной структуры геосистем. Потоки вещества и энергии, растений и животных, информации и антропогенных модификаций, транспорт и коммуникации создают в ландшафте разнообразные структурные сети. Как известно, сети состоят из узлов и коридоров. Узлы представляют пересечения коридоров. Коридоры обычно соединяют узлы, либо минимизируя расстояние между ними, либо оптимизируя его по экологической ситуации. Таким образом, эти пространственные структуры геосистем, выделяемые на космическом снимке, могут составлять элементы экологического каркаса.

Картографический метод совместно с дистанционным методом открывает путь к раскрытию пространственных структур разнообразных природных и социально-экономических систем любой сложности – от отдельных компонентов до систем высокой иерархии геосистем (ландшафтов).

Различные методы формирования элементов экологического каркаса взаимно дополняют друг друга и не являются самодостаточными.

**Объект исследования.** Систематизация территориальных единиц (образований) региона исследования в рамках (границах) водосборных бассейнов, а не административных единиц субъектов РФ, обусловлена спецификой задач по сохранению ландшафтного и биологического разнообразия. Для их успешного решения необходимо обеспечить сохранение экологических функций территории, что в свою очередь требует сохранение целостности геосистем. Многочисленные исследования российских и зарубежных ученых говорят о том, что во многих случаях для решения этих проблем целесообразно выделять (выбирать) водосборные бассейны как единицы сохранения экологической целостности.

Каркасный подход позволяет оформить и локализовать геосистемы на определенной территории в виде каркасных структур. Рассматриваемые структуры включают несколько компонентов: сам географический ландшафт – природная инфраструктура; социально-экономическая инфраструктура, которая включает материальную часть инфраструктуры и места расселения; государственно-административную, правовую и культурно-историческую организацию территории. Таким образом, выделяются элементы природной, хозяйственной и социальной инфраструктуры территории. Эти структуры, являющиеся объектом исследования, находятся в тесной связи друг с другом.

### **Результаты и их обсуждение**

Нами предложены функциональный принцип выделения и трехрядная классификация элементов экологического каркаса региона на примере бассейна оз. Байкал. Суть функционального принципа выделения и трехрядной классификации элементов заключается в неразрывном комплексном анализе трех основных целевых составляющих в организации экологического каркаса региона: 1) охрана геосистемы Байкала; 2) сохранение ландшафтного и биологического разнообразия Байкальского региона; 3) обеспечение комфортных условий жизнедеятельности населения региона и состояния его физического здоровья (табл.).

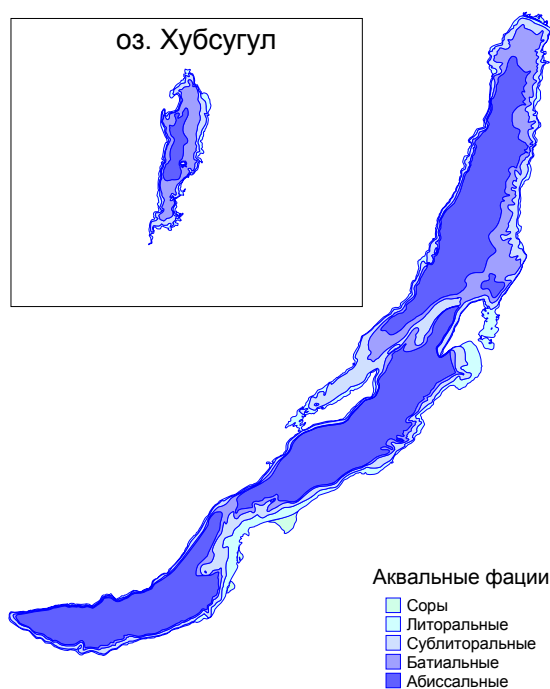
**Охрана геосистемы Байкала.** Особо выделяют проблему сохранения водной экосистемы Байкала как эталона качества вод. Антропогенное влияние в регионе постоянно растет, существуют острые проблемы локального загрязнения прибрежных участков акватории Байкала, его поверхностных вод [5].

Влияние окружающих ландшафтов на водосборный бассейн проявляется через сток рек, наиболее крупными из которых являются Селенга, Баргузин, Верхняя Ангара, Снежная, Турка. Существенную роль в формировании стока рек в Байкал оказывает оз. Хубсугул. Оба озера относятся к Байкальской рифтовой зоне и имеют сходства в тектоническом развитии, ландшафтах, как прибрежных, так и аквальных (рис. 1).

На дифференциацию аквальных ландшафтов Байкала влияют разнообразные факторы, такие как муссонный климат, донный рельеф, структура те-

чений и др. Леса также оказывают большое влияние на формирование стока, так как выполняют важнейшие средообразующие и водорегулирующие экологические функции. Естественное качество вод изменяется под воздействием хозяйственной деятельности, сосредоточенной в промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, складирования и сброса жидких и твердых отходов. Искусственные водные объекты также играют важную роль в формировании водоохранного каркаса оз. Байкал. К этой категории объектов экологического каркаса относят водохранилища, пруды и каналы. За основу водоохранного каркаса бассейна оз. Байкал взяты элементы гидрографической сети, включая само оз. Байкал, центральная экологическая зона, долинные (стокоформирующие), водно-болотные (стокостабилизирующие), горно-степные (стокотрансформирующие) ландшафты (рис. 2).

#### Аквальные геосистемы котловин Байкальского типа



МАСШТАБ 1: 2 500 000

Рис. 1. Аквальные фации котловин Байкальского типа



Рис. 2. Территории, формирующие элементы водоохранного каркаса бассейна оз. Байкал

Наличие в Байкальском регионе больших пространств ненарушенных и слабонарушенных геосистем делает актуальной проблему сохранения **ландшафтного и биологического разнообразия**. Все это дает основание отнести бассейн оз. Байкал к приоритетным регионам стратегии сохранения биоразнообразия [5, 23]. Эта концепция предусматривает сохранение ландшафтного и биологического разнообразия и природного наследия оз. Байкал



посредством создания природоохранного каркаса – системы охраняемых территорий, обеспечивающих экологическое равновесие в регионе.

За основу **природоохранного** (экологического) каркаса региона взяты следующие слои электронных карт: оз. Байкал как участок Всемирного наследия, существующие и проектируемые ООПТ – заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы, а также водоохранные зоны водоемов и экологически значимые геосистемы буферной зоны (табл.).

**Обеспечение комфортных условий для жизнедеятельности населения региона и его физического здоровья.** Социальный аспект при формировании структурных элементов экологического каркаса в регионе имеет приоритетное значение. При социоцентрическом подходе учитываются социально-экологические функции ландшафта – удовлетворение ландшафтом определенных общественных целей и некоторых потребностей общества в процессе его взаимодействия с природой [14].

В поддержании экологического баланса региона кроме системы особо охраняемых природных территорий (СООПТ) большое внимание уделяется устойчивым агроландшафтам [20]. При этом предпочтение следует отдать созданию культурного полевого, садового, лугово-пастбищного подклассов антропогенных ландшафтов. Однако и все «неудобные» земли (пустоши, заброшенные карьеры и т. п.) не должны оставаться без внимания. Все они подлежат рекультивации и должны быть включены в резервный фонд социально-экологического каркаса. При таком подходе с учетом социально-экономических функций ландшафта к основным структурным элементам экологического каркаса следует относить: территории с ограниченным природопользованием (рекреационного и паркового использования); территории традиционного природопользования; элементы агроландшафтов (сельскохозяйственные угодья – сенокосы и пастбища, пашни) (рис. 3). Все они выполняют роль буфера между природной и антропогенной частями каркаса. Узлами антропогенной части каркаса могут выступать селитебные и урбанизированные территории, которые связаны между собой транспортно-энергетическими коммуникациями, где буфером для таких территорий являются поселковые территории, деревни с окружающими их территориями [22].

Для обоснования и картографирования территориальной структуры экологического каркаса бассейна оз. Байкал с помощью ГИС-технологий созданы карты: ландшафтная, системы ООПТ, использования земель, обеспеченности территории элементами экологического каркаса.

Изучение ландшафтной структуры региона сопровождалось совместным применением регионального (индивидуального) и типологического подходов [18]. В планетарном аспекте все многообразие геосистем региона относится к двум субконтинентам: Северной и Центральной Азии, которые представлены тундровым, таежным и степным типом природной среды. Выделено 3 класса геомов, относящихся к Северной Азии и 4 класса геомов Центральной Азии. Всего на территорию бассейна выделено 34 геома.

Таблица  
Функциональный принцип выделения и трехрядная классификация элементов экологического каркаса территории

Территории, формирующие элементы экологического каркаса	Функциональные цели выделения экологического каркаса			Экологические значимость и ограничения
	Охрана геосистемы Байкала	Сохранение ландшафтного и биологического разнообразия Байкальского региона	Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности населения и состояния его физического здоровья	
Природные геосистемы существующих ООПТ; гольцовые и подгольцовые Байкало-Джуджурские и Восточносибирские геосистемы; горно-таежные Байкало-Джуджурские и Южно-сибирские геосистемы	Водоохранная зона; подзоны: заповедного режима; заказного режима; государственного сохранения; имущественного сохранения; существующего регламентированного хозяйствования	Природоохранные составляющие: оз. Байкал, заказники, национальные парки, высокогорные ландшафты, степные уникальные объекты природы: ландшафты; рекреационные зоны гидрологические; гидрогеологические; геологические; археологические памятники; участки научного значения (рефугиумы); места обитания реликтовых и эндемичных видов растений и животных; другие ОПП и объекты, условно коренные ландшафты, речные долины; экологически уязвимые зоны: водно-болотные геосистемы; гольцовые геосистемы, экотопы	Социально-экономические составляющие: аквальные ООПТ оз. Байкал, заповедники, национальные парки, высокогорные ландшафты, степные уникальные объекты природы: ландшафты; рекреационные зоны гидрологические; гидрогеологические; геологические; археологические памятники; участки научного значения (рефугиумы); места обитания реликтовых и эндемичных видов растений и животных; другие ОПП и объекты, условно коренные ландшафты, речные долины; экологически уязвимые зоны: водно-болотные геосистемы; гольцовые геосистемы, экотопы	Сохранение специфических природных черт; сохранение уникальных природных комплексов; объектно-защитные; сохранение и регулирование ландшафтного и биологического разнообразия
Интегральные (экологические зоны бассейна оз. Байкал)	Водоохранная зона; подзоны: заповедного режима; заказного режима; государственного сохранения; имущественного сохранения; существующего регламентированного хозяйствования	Подзоны: заповедного режима; заказного режима; государственного сохранения, восстановления лесов, рекультивации и улучшения земель, восстановления	Подзоны: интенсивного и экстенсивного хозяйствования, регламентированного использования	Сохранение геосистемы бассейна озера Байкал и предотвращение негативных воздействий на ее состояние

Окончание таблицы

Территории, формирующие элементы экологического каркаса	Функциональные цели выделения экологического каркаса			Экологические значимость и ограничения
	Охрана геосистемы Байкала	Сохранение ландшафтного и биологического разнообразия Байкальского региона	Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности населения и состояния его физического здоровья	
Социально-экономические; лесохозяйственные; сельскохозйственные; природных кормовых угодий; сельскохозйственные пахотные; транспортно-коммуникационные; селитебные	Охрана геосистемы Байкала Водохранилища, каналы, пруды, очистные сооружения	ТСВПС: водохранилища; оросительные каналы; леса на землях пользования сельскохозйственных предприятий; лесные защитные сельскохозйственных угодий; Государственного лесного фонда; орехово-промысловые; лесные питомники; биовоспроизводственные предприятия; инженерные сооружения, обеспечивающие сохранение и воспроизводство биоразнообразия; санитарнозащитные территории; промышленных предприятий; в городских поселениях; мусороперерабатывающие заводы; водоочистительные сооружения.	Заповедники – жесткий режим природопользования; национальные парки, заказники – строгий режим природопользования; водоохранные зоны – регламентированный режим природопользования; рекреационные территории. лечебно-оздоровительные, курортные, рекреационные местности, зоны массового отдыха, территории познавательного и экологического туризма, зоны маршрутного туризма, водные и пешие маршруты; водоохранные зоны; зеленые зоны вокруг городов и др. населенных пунктов; полезащитные лесополосы; полосы вдоль дорог; лесополосы по границам орошаемых земель; лесопосадки на культурных пастбищах; искусственные лесные массивы (лесопарки); агроландшафты; эксплуатируемые лесные территории; транспортные коммуникации; культурно-исторические памятники; антропогенные горнопромышленные ландшафты	Соответствие требованиям и нормам рационального природопользования и охраны всех сфер природной среды; сохранение рекреационных баланеологических свойств территории; восстановление и стабилизация природных свойств геосистем

Примечание: ООПТ – особо охраняемые природные территории; ОИПТ – охраняемые природные территории; ТСВПС – территории системы воспроизводства природной среды

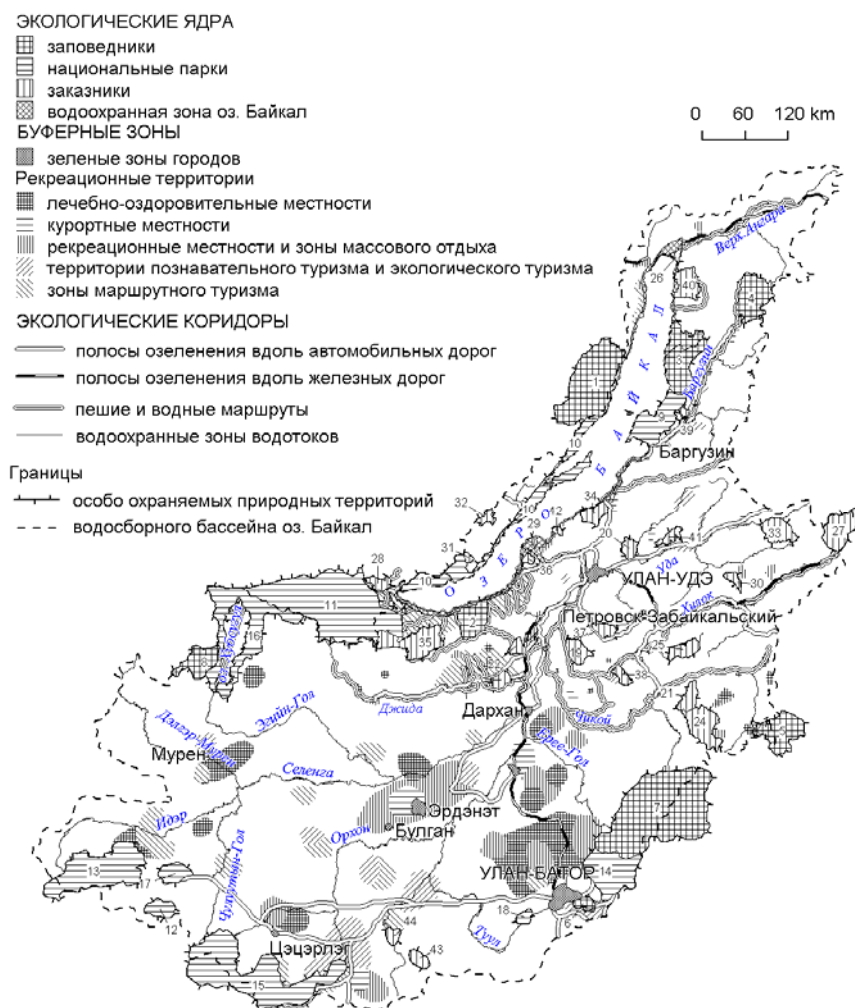


Рис. 3. Элементы социально-экологического каркаса бассейна оз. Байкал

**Ландшафтная карта.** В процессе построения электронной ландшафтной основы для экологического каркаса региона производилось пере-страивание содержательной нагрузки исходной карты «Ландшафты» масштаба 1:3 000 000 из «Национального атласа МНР» [13] на территорию Монгольской части бассейна Байкала в соответствии с содержанием карты «Ландшафты юга Восточной Сибири» масштаба 1:1 500 000 [12]. Основной единицей картографирования принят геом, что является достаточным для регионального уровня обобщения.

Составленная карта ландшафтов бассейна оз. Байкал стала основой для выделения территорий, формирующих элементы экологического каркаса бассейна оз. Байкал. Так, например, в качестве геосистем, формирующих экологические ядра при выделении элементов водоохранного каркаса бас-

сейна оз. Байкал, на карте выделяются гольцовые и подгольцовые Байкало-Джугджурские и Восточноаянские геосистемы (6 геомов), а в качестве геосистем, формирующих буферные зоны – горно-таежные Байкало-Джугджурские и Южносибирские геосистемы (16 геомов) (рис. 2, 4). Создание электронной ландшафтной карты происходило камерально в интерактивном режиме в программной среде MapInfo с использованием традиционных методов мелкомасштабного обзорного картографирования путем сведения и генерализации среднemasштабных картографических материалов.

**Карта современного использования земель** дает характеристику состояния использования земельного фонда, показывает пространственное размещение типов использования земель, освоенность территории отраслями хозяйства. Карта необходима для учета, охраны и рационального использования земель, для планирования мероприятий рекреационного и бальнеологического значений и т. д. Земельный фонд региона исследования представлен практически всеми категориями земельных угодий и видами использования земель умеренного климатического пояса. Однако строение его в разных частях бассейна неодинаково. В общей структуре угодий преобладают лесные, сельскохозяйственные, водно-болотные, которые размещаются в соответствии с горным строением территории.

В монгольской части бассейна из сельскохозяйственных угодий преобладают пастбища. На российской же части (Республика Бурятия) более высока доля пахотных земель [23]. По целевому назначению земельный фонд подразделяется на следующие основные категории: земли сельскохозяйственного назначения, земли лесного фонда, земли водного фонда, земли населенных пунктов и прочие земли (горные пустоши, песчаные массивы, каменистые россыпи и др.), которые составляют большую долю в земельном фонде.

Перед непосредственным выполнением работы по созданию карты при выполнении контурной части карты были сопоставлены исходные карты основы «Реальное использование земель Байкальской природной территории» масштаб 1: 3 000 000 и «Земельный фонд» 1: 3 000 000 из «Национального атласа МНР» [13]. Анализ контурной и содержательной части этих карт показал, что легенды карт построены по схожим классификационным критериям, отражающим деление земельного фонда региона на крупные категории земель, определяющие их отраслевое назначение. Единый масштаб позволил создать электронную карту использования земель на территорию водосборного бассейна оз. Байкал (рис. 5).

Обоснованы следующие основные этапы картографического отображения и анализа экологического каркаса региона: 1) инвентаризация (создана картографическая база данных по имеющимся в регионе ООПТ); 2) дифференциация (выявлены геосистемы, имеющие каркасообразующее значение, отображены территории, формирующие элементы водоохранного каркаса, природоохранного каркаса и социально-экологического каркаса); 3) оценка (определена обеспеченность бассейна оз. Байкал элементами

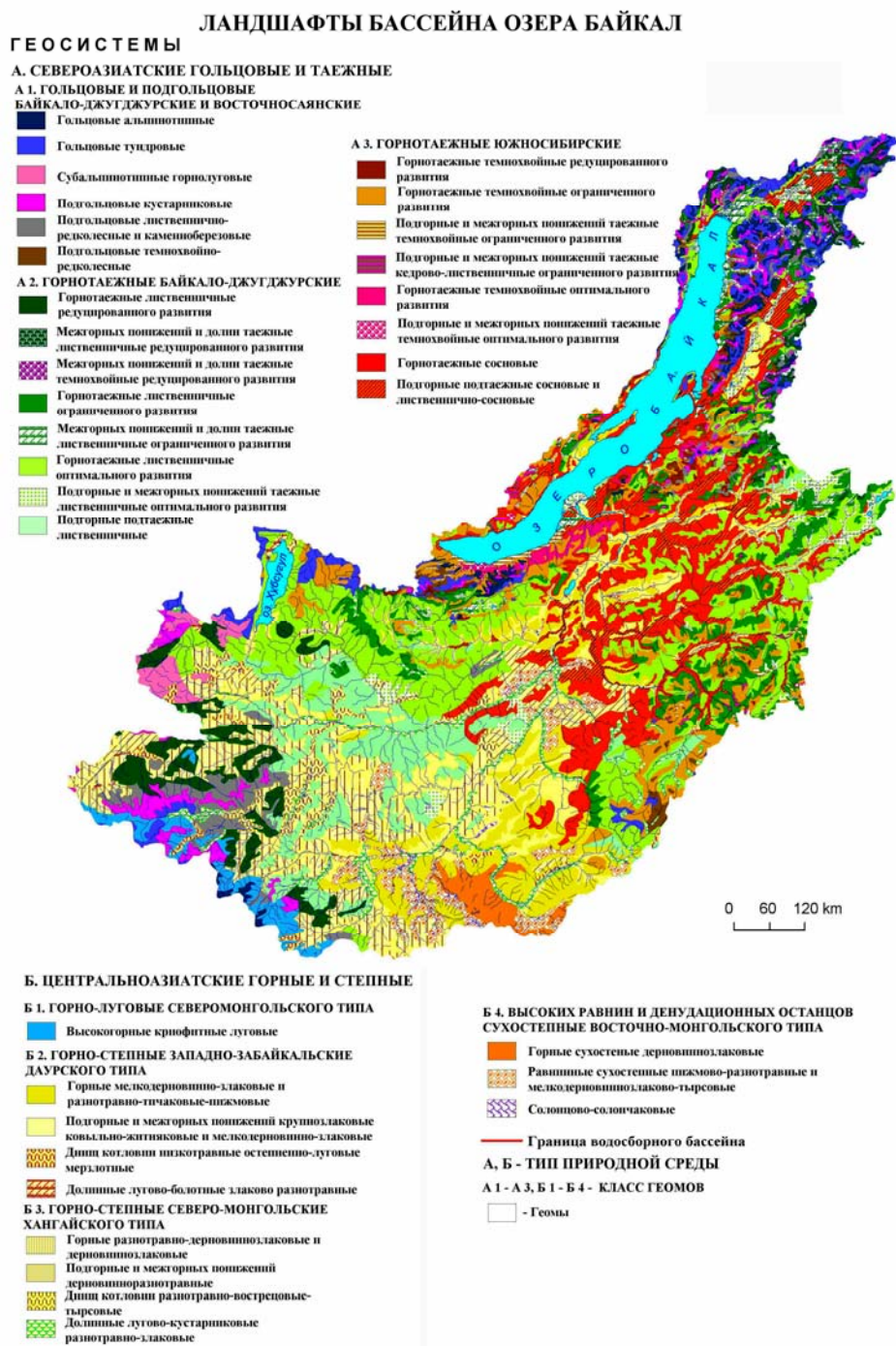


Рис. 4. Электронная ландшафтная карта



Рис. 5. Карта использования земель бассейна оз. Байкал

экологического каркаса: экологическими ядрами, буферными зонами, экологическими коридорами, территориями экологической реставрации. Ввиду того, что только ядерные элементы (заповедники, национальные парки, заказники и др.) выделены на нормативно-правовой основе, то подсчитывалась обеспеченность бассейна Байкала только этими элементами); 4) зонирование (выделены три зоны по обеспеченности элементами экологического каркаса на территории бассейна оз. Байкал).

Зона I (рис. 6), ограниченная водосборным бассейном оз. Байкал, это территория участка Всемирного природного наследия с включением Центральной экологической зоны согласно экологическому зонированию Байкальской природной территории (БПТ). Эта зона характеризуется качественным разнообразием элементов экологического каркаса: экологическими ядрами (заповедниками, национальными парками, заказниками, водоохранной зоной оз. Байкал), зоной в виде участка Всемирного природного наследия и, таким образом, обеспечена элементами экологического каркаса почти на 100 %, в том числе 25,5 % закрепленных законодательством, и 72 % не закрепленных законодательством, но относящихся к объекту Всемирного природного наследия, исключая территории населенных пунктов. Первая зона характеризуется высокой степенью обеспеченности элементами экологического каркаса и разнообразием элементов и особой живописностью этой территории, находящейся в котловине оз. Байкал.

Зона II включает в себя бассейн оз. Байкал на российской территории вне первой зоны и характеризуется относительно равномерным рассредоточением по территории ядерных элементов в виде заповедников и заказников, большой плотностью линейных элементов (экологических коридоров) за счет водоохраных зон вдоль рек и большой насыщенностью социально-экономическими элементами. Обеспеченность зоны элементами ЭК – 6,7 %. Предлагается увеличить этот показатель до 15–20 % за счет сохранения ядер (на основе ООПТ), создания специальных буферных зон вокруг ядер и выделения территорий для экологических коридоров и экологической реставрации.

В зону III включен водосборный бассейн оз. Байкал на территории Монголии. Эту зону характеризует наличие крупных ядерных элементов по периферии и отсутствие таковых в центральной части этой зоны. Обеспеченность зоны элементами ЭК в настоящее время составляет 10,9 %, необходимо увеличить этот показатель до 15 % за счет сохранения и увеличения существующих ядер, создания специальных буферных зон вокруг ядер, выделения территорий для экологических коридоров и экологической реставрации.

Озеро Байкал, ближняя зона котловины озера, состоящая из сети особо охраняемых природных территорий и водоохранной зоны, экологически значимые геосистемы буферной зоны на территории России и дальней зоны на территории Монголии составляют сложную иерархическую систему экологического каркаса Байкальского региона – природного достояния, являющегося уникальным экологическим ресурсом.



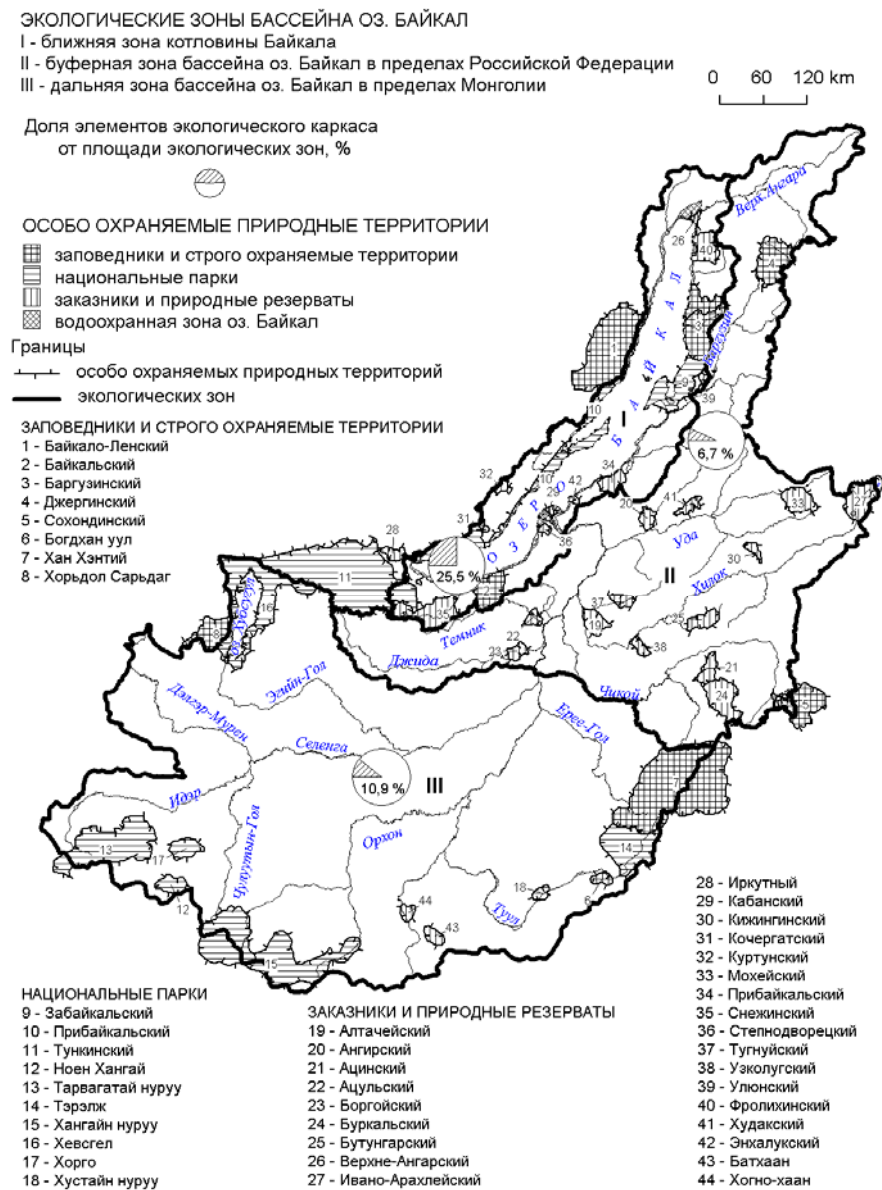


Рис. 6. Обеспеченность экологических зон элементами экологического каркаса бассейна оз. Байкал

### Заключение

Предложенная концепция «экологического каркаса региона» формирует систему взглядов и понятий, сложившихся в ходе постепенной смены научных парадигм в сфере взаимодействия природы и общества и опреде-

ляет дальнейшее направление географической и смежных с ней наук в области природопользования, охраны природы, сохранения и восстановления ландшафтного и биологического разнообразия.

Экологический каркас территории будет зависеть от условий (природных и социально-экономических) конкретного региона. В Байкальском регионе планируется на базе локально существующих участков ООПТ создать общий региональный экологический каркас, который в перспективе сыграет важную роль в формировании общероссийского (национального) экологического каркаса. Проведенную работу мы рассматриваем не только как решение конкретной задачи – разработку методики картографирования и анализа ЭК региона, обоснование последовательности и содержания его этапов, но и как попытку создания некоего общего подхода экологической дифференциации территории. Эта методика применима на территориях, имеющих особый статус.

#### Список литературы

1. Алаев Э. Б. Социально-экономическая география : понятийно-терминологический словарь / Э. Б. Алаев. – М., 1983. – 350 с.
2. Батуев А. Р. Геосистемы и картографирование эколого-географических ситуаций приселенгинских котловин Байкальского региона / А. Р. Батуев, А. Б. Буянтуев, В. А. Снытко. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2000. – 164 с.
3. Берлянт А. М. Картографический метод исследования / А. М. Берлянт. – 2-е изд. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 252 с.
4. Виноградов Б. В. Аэрокосмический мониторинг экосистем / Б. В. Виноградов. – М. : Наука, 1984. – 319 с.
5. Грачев М. А. О состоянии озера Байкал и Байкальского участка мирового природного наследия / М. А. Грачев, Т. В. Ходжер // Закон Российской Федерации «Об охране озера Байкал» как фактор устойчивого развития Байкальского региона : материалы Междунар. науч. конф. (Иркутск, 16–19 сентября 2003 г.). – Иркутск, 2003. – С. 6–12.
6. Елизаров А. В. Экологический каркас – стратегия степного природопользования XXI века // Степной бюлл. – Новосибирск : Изд-во НГУ, 1999. – № 3/4. – С. 6–12.
7. Исаченко А. Г. Экологические проблемы и эколого-географическое картографирование // Изв. ВГО. – 1990. – Т. 122, вып. 24.
8. Карта использования земель юга Восточной Сибири / К. Н. Литвинова, Л. Л. Калеп, В. П. Шоцкий ; ред. Б. А. Богоявленский, Б. М. Ишмуратов. – 1 : 1 500 000. – М. : ГУГК, 1988. – 2 л.
9. Коптюг В. А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.) : информ. обзор / В. А. Коптюг. – Новосибирск : СО РАН, 1994. – 62 с.
10. Корытный Л. М. Бассейновый подход в географии / Л. М. Корытный // ГиПР. – 1991. – № 1. – С. 161–166.
11. Кулешова М. Е. Экологические каркасы // Охрана дикой природы. – 1999. – № 3. – С. 25–30.
12. Ландшафты юга Восточной Сибири : карта / В. С. Михеев, В. А. Ряшин. – 1 : 1 500 000. – М. : ГУГК, 1977. – 4 л.

13. Методология системного экологического картографирования / под ред. В. В. Воробьева, В. А. Снытко. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2002. – 194 с.
14. Михеев В. С. Ландшафты Байкальского региона: структура, оценка состояния, проблемы // География и природ. ресурсы. – 1995. – № 3. – С. 68.
15. Реймерс Н. Ф. Природопользование : словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – М. : Мысль, 1990. – 637 с.
16. Реймерс Н. Ф. Особо охраняемые природные территории / Н. Ф. Реймерс, Ф. Р. Штильмарк. – М. : Мысль, 1978. – 295 с.
17. Савенкова Т. П. Охраняемые природные территории бассейна озера Байкал : атлас / Т. П. Савенкова ; отв. ред. В. М. Плюснин и А. Р. Батуев. – Иркутск : Оттиск, 2002. – 96 с.
18. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах / В. Б. Сочава. – Новосибирск : Наука, 1978. – 320 с.
19. Тикунов В. С. Моделирование в картографии : учебник / В. С. Тикунов. – М. : Изд-во МГУ, 1997. – 406 с.
20. Тулохонов А. К. Байкальский регион: проблемы устойчивого развития / А. К. Тулохонов. – Новосибирск : Наука, 1996. – 208 с.
21. Шварц Е. А. Экологические сети в Северной Евразии / Е. А. Шварц // Изв. РАН. Сер. География. – 1998. – № 4. – С. 1–15.
22. Экологическое зонирование Байкальской природной территории : проект / Ин-т географии СО РАН (картографическая основа, специальное содержание, подготовка к изданию). – 1 : 1 000 000 с четырьмя картами-врезками. – Иркутск : Фабрика полиграфических изделий, 2002. – 2 л.
23. Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Байкальская природная территория / А. Н. Антипов [и др.]. – Иркутск : Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2002. – 103 с.
24. Экологические проблемы Байкала и Республики Бурятия / под ред. В. Е. Гулгонова, Н. Г. Рыбальского. – М. : РЭФИА, 1996. – 220 с.
25. Vorobyev V. V. Informational and mapping support development of the lake Baikal region / V. V. Vorobyev, A. R. Batuev // Sustainable development of the lake Baikal region a model territory for the world (NATO ASI Series Partnership sub – series, 2 Environment, vol. 6). – Berlin ; Heidelberg : Springer Verlag. – 1996. – P. 217 – 227.

---

**Batuev A. R., Lopatkin D. A.**

**Substantiating and mapping of territorial structure of the ecological network of the region**

**Abstract.** A number of territories forming elements of an ecological network in which basis of mapping the functional principle of allocation and three-row classification of elements of an ecological network of region on an example of a catchment basin of the lake Baikal is put is offered. An essence which consists in the indissoluble complex analysis of three basic target components in the organisation of an ecological skeleton of region: protection of geo-system of Baikal; preservation of a landscape and biodeversity of the Baikal region; maintenance of comfortable conditions of ability to live of the population of region and a condition of its physical health. Territories forming elements of an ecological network are revealed on

the basis of comparison and the analysis of structural features of landscapes and types of use of the earths on the basis of electronic maps: landscapes; modern land tenure and a network of protected natural territories of scale 1:3 000 000. The purpose of our work – working out of principles and methods of cartographical display of an ecological network of region on an example of a catchment basin of the lake Baikal.

**Key words:** the landscapes, especially protected natural territories, regional ecological network, geoinformation mapping.

*Батуев Александр Раднажапович*  
д-р геогр. наук  
Институт географии СО РАН,  
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1  
зав. лабораторией картографии,  
геоинформатики и дистанционных  
методов  
тел.: (395-2) 42-27-19  
Иркутский государственный университет  
664003, Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
зав. кафедрой картографии и  
геоинформатики  
тел.: (395-2) 42-63-42

*Лопаткин Дмитрий Александрович*  
канд. геогр. наук  
Институт географии СО РАН  
664033, Иркутск,  
ул. Улан-Баторская, 1  
ст. науч. сотрудник лаборатории  
картографии, геоинформатики и  
дистанционных методов  
тел.: (395-2) 42-27-19