

УДК 528.9 (571.5)

А. Р. БАТУЕВ\*, А. Н. БЕШЕНЦЕВ\*\*, В. Н. БОГДАНОВ\*, Д. ДОРЖГОТОВ\*\*\*,  
Л. М. КОРЫТНЫЙ\*, В. М. ПЛЮСНИН\*

\*Институт географии СО РАН, г. Иркутск

\*\*Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ

\*\*\*Институт географии АН Монголии, г. Улан-Батор

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АТЛАС БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ: КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ИННОВАЦИЯ

*Представлен международный опыт разработки и создания экологического атласа трансграничного региона — бассейна оз. Байкал. Рассмотрены концептуальные и организационно-методические принципы, методика и практические итоги картографирования природных и антропогенных факторов формирования экологической обстановки, качества и трансформации окружающей среды и ее охраны, состояния здоровья населения крупного региона. Освещены вопросы картографического отображения экологических условий и факторов на побережье и в акватории оз. Байкал, а также инкорпорации разработанного атласа в сети Интернет.*

Ключевые слова: бассейн Байкала, атлас, экология, картографирование, геопортал.

*International experience in developing and generating the ecological atlas of the transboundary region, the Lake Baikal basin, is provided. We examine the conceptual and organizational-methodological principles, the technique and practical results of mapping the natural and anthropogenic factors that are responsible for the ecological situation, the current state and transformation of the environment and its protection, and the present status of human health of a large region. We discuss the issues related to cartographic representation of the ecological conditions and factors on the shores and in the aquatory of Lake Baikal as well as to the incorporation of the thus produced atlas into the Internet.*

Keywords: Baikal basin, atlas, ecology, mapping, geoportals.

#### ВВЕДЕНИЕ

Бассейн оз. Байкал расположен в центре Азии на территории двух стран — России и Монголии. Площадь бассейна 576,5 тыс. км<sup>2</sup>, включая акваторию озера (31,5 тыс. км<sup>2</sup>). Свыше 45 % площади водосбора находится в пределах Российской Федерации, остальная часть — в Республике Монголия. Около 53 % речных вод формируются на территории Бурятии, 27 % — Монголии, 16 % — Забайкальского края и 4 % — Иркутской области. Бассейн озера обладает всеми признаками ландшафтно-экологической целостности и хозяйственно-культурной общности.

Уникальность экосистемы Байкала, проявляющаяся прежде всего в многообразии и высокой степени эндемизма обитающих в нем видов, делает озеро одним из наиболее выдающихся природных объектов. В ландшафтах, непосредственно окружающих Байкал, а также в его бассейне в целом сочетаются тундровый, таежный и степной типы природной среды, обусловленные геологической структурой, положением относительно систем циркуляции атмосферы, биогеографическими особенностями и характером их контакта. Котловинные и подгорные эффекты при значительном колебании высот приводят к разнообразию и контрастности природных условий.

Территория бассейна оз. Байкал по своему географическому и геополитическому положению, природному, ресурсному, экономическому, этнокультурному и кадровому потенциалу представляет собой стратегический регион на востоке России и на севере Монголии, важнейший опорный плацдарм социально-экономического развития двух стран.

Однако это развитие имеет свою специфику в связи с тем, что бассейн Байкала — регион особого режима природопользования. Объявление озера и его окружения объектом Всемирного природного наследия привлекло внимание всего мирового сообщества, подчеркнуло роль озера и как уникаль-

ного явления природы, и как места организации зоны рекреации планетарного значения, а в будущем — как источника только экологически ориентированного землепользования и бизнеса в целом. В условиях возрастающего дефицита пресной воды в мире вода Байкала становится важнейшим стратегическим ресурсом планеты, поэтому именно водный фактор развития является приоритетным. Воспроизводство и восполнение этой воды происходит на территории всего бассейна оз. Байкал, что предопределяет особое внимание к охране природы и диктует запрет на многие виды производства, чтобы не допустить изменений окружающей среды и сохранить байкальскую воду для человечества.

Задача сохранения уникальной природной среды, а также необходимость повышения качества жизни населения региона и оптимизации территориального развития предполагают нестандартные инновационные решения. Важную роль в этом призван сыграть картографический подход, ориентированный на создание Экологического атласа бассейна оз. Байкал (ЭАББ).

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

В современных условиях экологические атласы становятся не только необходимым элементом в системе информационного обеспечения решения экологических проблем конкретной территории, но и комплексным производением, имеющим большое научное, культурное и образовательное значение. Базовые атласные картографические произведения — результат обобщения знаний отраслевых фундаментальных наук о Земле, а также о различных территориальных подразделениях стран и регионов. Карты в таком атласе отражают научные достижения в изучении экологических проблем, а также порождают на основе анализа и синтеза заложенной в них информации новые идеи в исследовании природы и общества. При создании такого произведения следует основываться на принципах его универсальности, целостности и системности, разработанных при работе над Экологическим атласом Иркутской области [1].

Учитывая высочайшее общепланетарное значение оз. Байкал и межгосударственный характер проекта, его заказчиком и основной финансирующей организацией выступил Глобальный экологический фонд.

Основная цель ЭАББ — территориальная организация, накопление, обработка и представление в картографической форме разнообразной информации, обеспечивающей наглядное отражение природных условий формирования экологической обстановки, состояния процессов возникновения природно-антропогенных экологических ситуаций и оценку их напряженности в бассейне Байкала. Комплексное систематическое и системное изучение широкого круга эколого-географических явлений и процессов, ранее рассматривавшихся изолированно друг от друга, ставит перед составителями карт экологических атласов ряд принципиально новых и более сложных проблем, решение которых требует значительных теоретико-методических и технологических инноваций.

При создании ЭАББ использованы новейшие достижения тематического атласного картографирования, ГИС-технологии, методы дистанционного зондирования, а также постоянно дополняемая и обновляемая база данных, имеющаяся в научных институтах Сибирского отделения РАН — Институте географии им. В. Б. Сочавы, Лимнологическом институте, Институте земной коры (г. Иркутск), Байкальском институте природопользования (г. Улан-Удэ), Институте природных ресурсов, экологии и криологии (г. Чита), а также в Иркутском государственном университете и Институте географии АН Монголии.

Атлас призван выступить в качестве первоначального звена картографической информационной системы (КИС) развития всего Байкальского региона — системы научно-технических методов и средств автоматизированного сбора, хранения, оперативного преобразования и представления разнородной территориальной информации в картографической и другой удобной для конечного пользователя форме. Основные особенности КИС — системность, целенаправленность, оперативность и многовариантность при создании новых компьютерных карт. Такое сочетание свойств достигается высокой наукоемкостью системы, включением в ее состав географических, картографических и других баз данных и знаний. КИС несет в себе признаки капитального картографического произведения — фундаментального научного атласа, аккумулирующего устоявшиеся, тщательно проверенные научные знания и потому рассчитанного на многократное и многоцелевое использование. Ей присущи также признаки оперативных карт-документов, способных удовлетворить быстро меняющиеся интересы пользователей благодаря возможности интеграции электронных слоев и генерации новых пространственных структур, а также использования обширной базы данных.

В обсуждаемом экологическом атласе бассейн Байкала рассматривается и как особая трансграничная межрегиональная система развития, и как составная часть общероссийской и общемонгольской территориальных систем развития. Поэтому создание атласа потребовало интегрированного изучения экологических проблем как в территориальном, так и в содержательном плане. Сформированная структура базы данных атласа в территориальном плане полноценно обеспечивает позиционирование муниципальных образований второго уровня (городских округов и муниципальных районов) на российской части бассейна Байкала и аймаков — на монгольской. В содержательном плане соединение экономических, социальных, демографических, природно-ресурсных и биотических факторов формирования экологической обстановки стало возможным благодаря целенаправленно разработанной комплексной программе электронного картографирования, которая рассматривалась нами как процедура подготовки достоверной и доступной информации о территориальных объектах для решения поставленных задач интегрального экологического картографирования.

В ходе работы были определены основные шаги составления ЭАББ: создание картографических основ; сбор данных для разработки тематического содержания карт; цифрование необходимых тематических слоев карт, определенных их программой; формирование тематических баз данных; разработка проектов в среде ГИС-оболочек; компоновка карт, карт-врезок, рисунков, таблиц и т. д.

Генеральные масштабы карт атласа: 1:5 000 000 для карт природных факторов и 1:6 000 000 для карт социально-экономических факторов формирования экологической обстановки. Предусмотрены также карты-врезки более крупного масштаба. База данных и ее тематический охват зависели от социально-экономических условий территории картографирования, характера картографируемых явлений и процессов, современного состояния и наличия тех или иных экономических, социальных, демографических, экологических и других проблем природопользования. Значительное влияние на тематический охват оказала доступность источников данных.

При разработке содержания карт, даже при обращении к частным сюжетам, не говоря уже о комплексных характеристиках, ставилась задача не просто показать фактическое состояние картографируемого явления или процесса, а подчеркнуть закономерности в их развитии и по возможности осветить динамические аспекты. Этому способствует и сопровождающий текст, раскрывающий, помимо прочего, методику составления карт и используемые информационные источники.

С концептуальной и организационно-методической точки зрения существенное значение имеет процесс обеспечения внутреннего единства комплексного атласа в отображении трансграничной территории бассейна оз. Байкал, расположенной в пределах России и Монголии. Внутреннее единство атласа подразумевает взаимную согласованность входящих в него карт, что обеспечивает удобство их совместного использования, в частности для выявления взаимосвязи явлений, и достигается в результате разработки общей программы атласа и процесса совместных авторских работ, в том числе российских и монгольских соисполнителей. При этом необходима целесообразная последовательность изготовления тематических карт, вытекающая из взаимосвязей компонентов природы, хозяйства и населения. Технологически это предусматривает: установление общих принципов и уровня генерализации тематического содержания; согласование объектов, повторяющихся в нескольких картах, а также контуров взаимосвязанных объектов; единый подход к оформлению карт и т. д. Карты достаточно эффективно могут быть согласованы на основе блочно-модульной системы, предусмотренной при структурной организации атласа.

### ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ АТЛАСА

Основой организации структуры атласа является принцип двухрядной содержательно-функциональной классификации экологических карт [2]. Он предполагает объектно-предметную типологическую и видовую классификацию экологических карт по содержанию и субъектно-предметную классификацию по функциональному назначению. Для базовых атласов в целом характерен многофункциональный принцип проектирования (справочно-информационная, научно-исследовательская, образовательно-просветительская, управленческая и другие функции) и открытость как по набору функций, так и по способам реализации их исполнения. При этом выбор классификации, как правило, в каждом случае зависит также от заказчика картографического произведения.

При классификации экологических карт по содержанию выделяют типы, классы, группы и категории экологических карт. По функциональному назначению экологические карты вначале классифицируются по субъектному принципу (для кого), а затем по предметному (для чего).

По тематическому научному содержанию карты в атласе объединяются в следующие группы: 1) базовые общегеографические и инвентаризационные основных экологических факторов; 2) отраслевых и системных экологических акцепторов — приемников действия экологических факторов (состояние природных сред, биоты и здоровья населения); 3) комплексные эколого-географические, с совмещенными показателями факторов и акцепторов в виде территориальных комплексов природопользования; 4) специальные с нормативными экологическими показателями для управления; 5) экологического зонирования и районирования.

В качестве базовых рассматриваются инвентаризационные и оценочные карты природных и антропогенных факторов, формирующих экологическую обстановку в регионе. На основе базовых карт составляются вторичные отраслевые карты загрязнения территорий региона (карты экологических акцепторов). Акцепторами загрязняющих веществ являются компоненты природного ландшафта. Карты, на которых в системной связи отображено загрязнение нескольких компонентов ландшафта или загрязнение окружающей среды в целом, названы картами системных экологических акцепторов. Затем создаются комплексные карты, карты экологического нормирования, зонирования и райони-

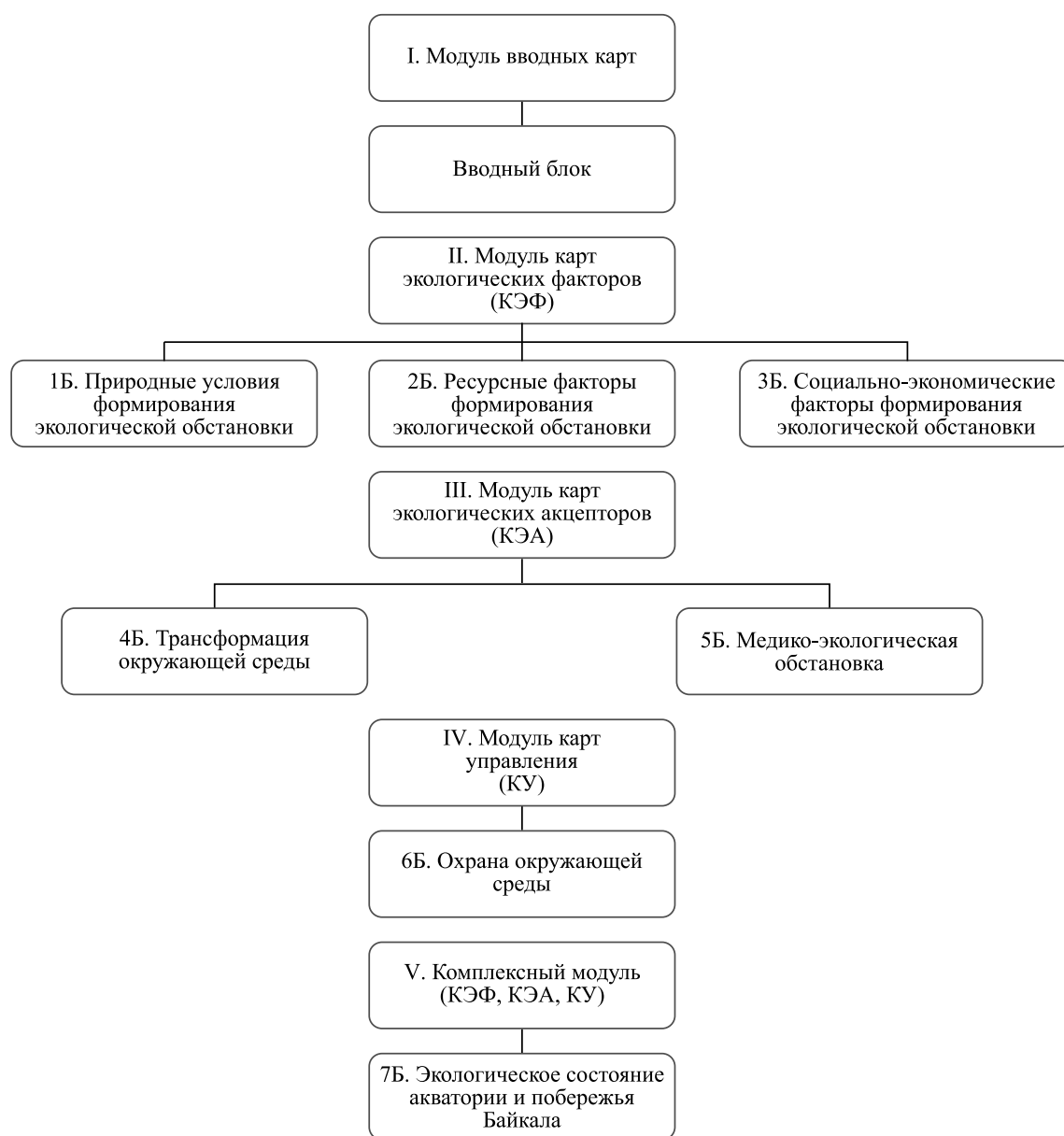


Рис. 1. Блочно-модульная организация структуры Экологического атласа бассейна озера Байкал.

рования. При этом привлекаются дополнительные источники дистанционного зондирования, статистических данных, экспедиционных и стационарных исследований, методы картографического и математико-картографического моделирования.

С учетом вышесказанного структуру ЭАББ организуют восемь блоков (разделов) — вводный и семь тематических (рис. 1). Всего в атласе 145 карт.

### СОДЕРЖАНИЕ БЛОКОВ АТЛАСА

Во вводном блоке атласа (5 карт) помещены карты, показывающие состав, границы и географическое положение бассейна оз. Байкал, его физико-географический облик и административно-территориальное устройство. Гипсометрическая карта отображает высотные уровни бассейна озера (рис. 2).

Первый блок атласа (37 карт) посвящен *природным условиям формирования экологической обстановки* в бассейне оз. Байкал. К абиотическим факторам относятся геолого-геодинамические и геоморфологические, климатические, водные и криогенные. В раздел включены карты, отображающие эдафические (почвенные), биотические (геоботанические, зоогеографические) и комплексные факторы формирования экологической обстановки. В большинстве случаев карты составлены на основе ранее не опубликованных материалов авторов и анализа архивных коллекций. Например, аналогов карт, показывающих ихтиогеографические комплексы или таксономическое разнообразие сообществ

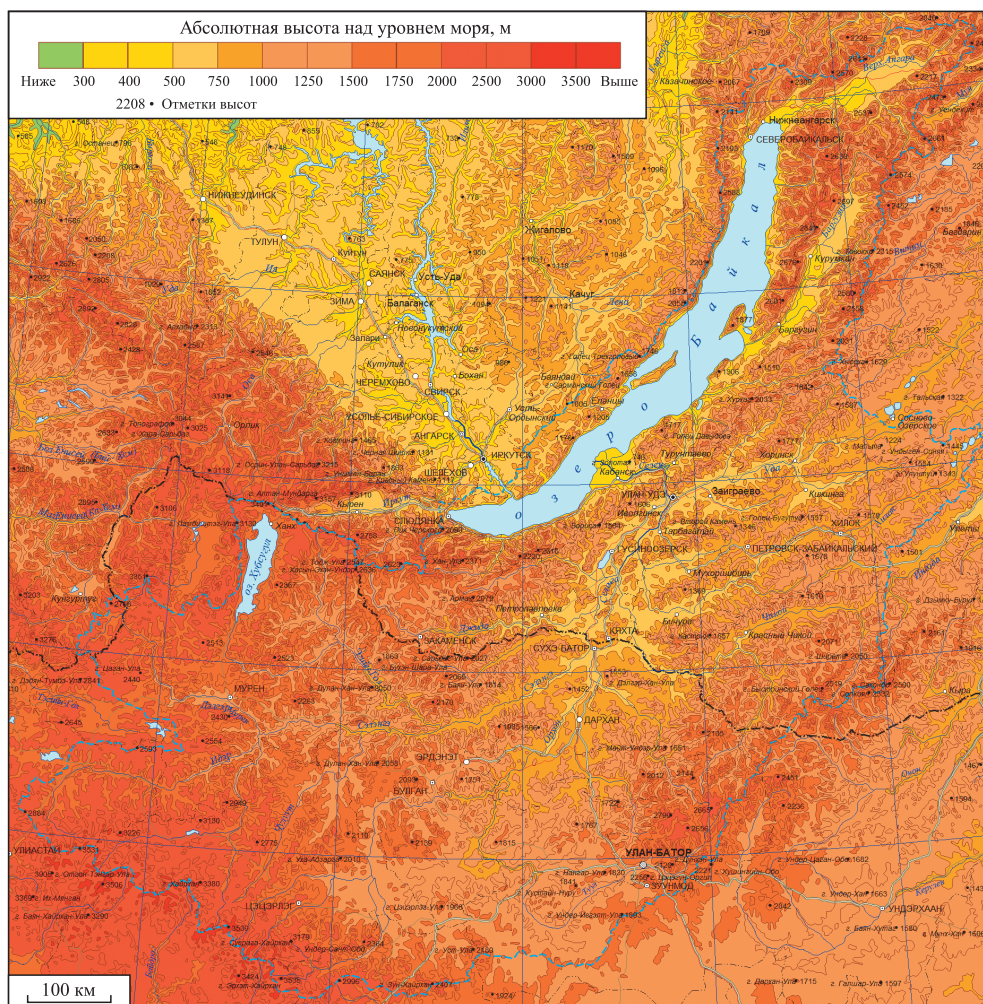


Рис. 2. Уменьшенный вариант гипсометрической карты бассейна оз. Байкал м-ба 1:5 000 000 (автор А. В. Бардаш).

беспозвоночных животных, в других региональных атласах нет. Раздел завершается группой карт геосистемного содержания: «Ландшафты», «Физико-географическое районирование» и «Устойчивость ландшафтов».

*Ресурсные факторы формирования экологической обстановки* в бассейне оз. Байкал получили отражение во втором разделе атласа (21 карта). При этом применен расширенный подход к трактовке понятия «природные ресурсы» [3]. На большинстве карт изображены прямые природные ресурсы, проходящие при использовании обычно через стадию сырья (минеральные, водные, лесные, земельные, охотничьи). Тепловая и световая энергия солнца, водные источники как объекты ведения водного и рыбного хозяйства, судоходства, земля как пространственный (операционный) базис и т. д. показаны на специальных картах — косвенных природных ресурсов. К картам ресурсов среды относятся также те, на которых отображены свойства природной среды, влияющие на человека через его психику и некоторые физиологические функции, т. е. состояние и свойства отдельных компонентов природы («Рекреационные ресурсы климата»; «Экологические функции ландшафтов» и др.).

В третьем разделе (19 карт) рассмотрены *социально-экономические факторы формирования экологической обстановки* в бассейне оз. Байкал. Картографируются источники воздействия промышленности и строительства, сельского хозяйства, транспорта. Распределение населенных пунктов по территории бассейна озера и их хозяйственное значение отражает карта «Функциональные типы

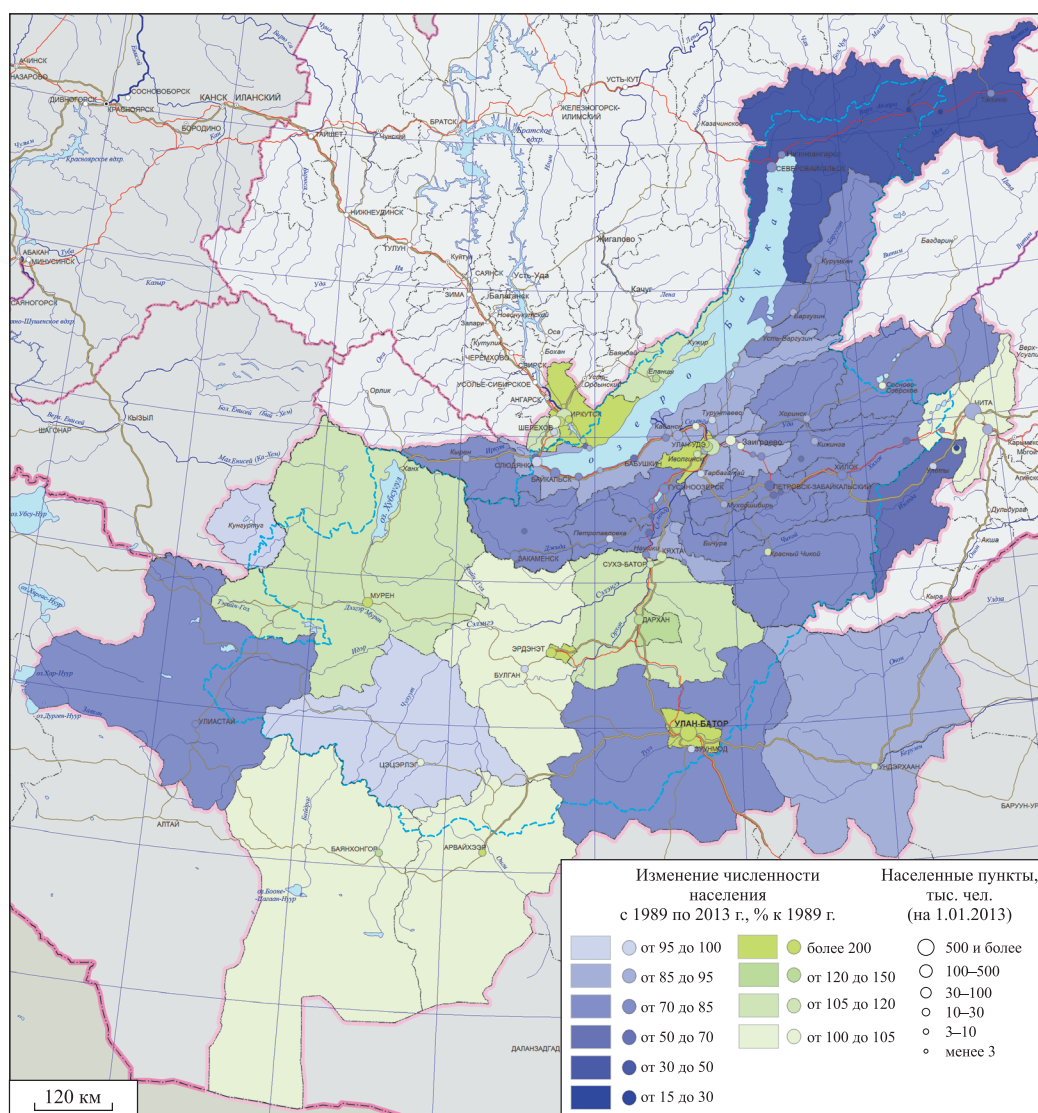


Рис. 3. Динамика численности населения в 1989–2013 гг. (автор А. Н. Воробьёв).

поселений», которую дополняют другие демографические карты. Значительные изменения численности населения, когда его концентрация в немногих крупных центрах сопровождается депопуляцией обширных территорий, показаны на карте «Динамика численности населения в 1989–2013 гг.» (рис. 3). Контрастность динамики населения в бассейне Байкала выражена отчетливо: для его российской части в целом характерен миграционный отток, многократно преобладающий над естественной убылью населения, а для монгольской части бассейна озера естественный прирост преобладает над миграционным притоком.

Ряд особо важных социальных характеристик уровня и качества жизни населения, влияющих на степень экологически сбалансированного развития региона в целом, отображен на картах «Жилищные условия», «Культура», «Образование и наука», «Религии», «Туризм».

Четвертый блок атласа «Трансформация окружающей среды в бассейне озера Байкал» (13 карт) является ключевым и посвящен всестороннему отображению трансформации качества окружающей среды. В совокупности карты этого раздела представляют результаты воздействия антропогенных факторов на природную среду и формирования состояния и качества экологических акцепторов — компонентов окружающей среды. Группы карт содержат информацию об общих тенденциях изменения состояния окружающей среды; реакции и состоянии среды в результате антропогенного воздействия подвижных акцепторов (атмосферного воздуха и поверхностных вод); загрязнении депонирующих акцепторов (почвы, лесных и сельскохозяйственных земель); состоянии биоты. При этом существенную долю в блоке занимают карты с количественными параметрами показателей загрязнения окружающей среды. В качестве примера приведена карта, отображающая загрязнение атмосферного воздуха (рис. 4).

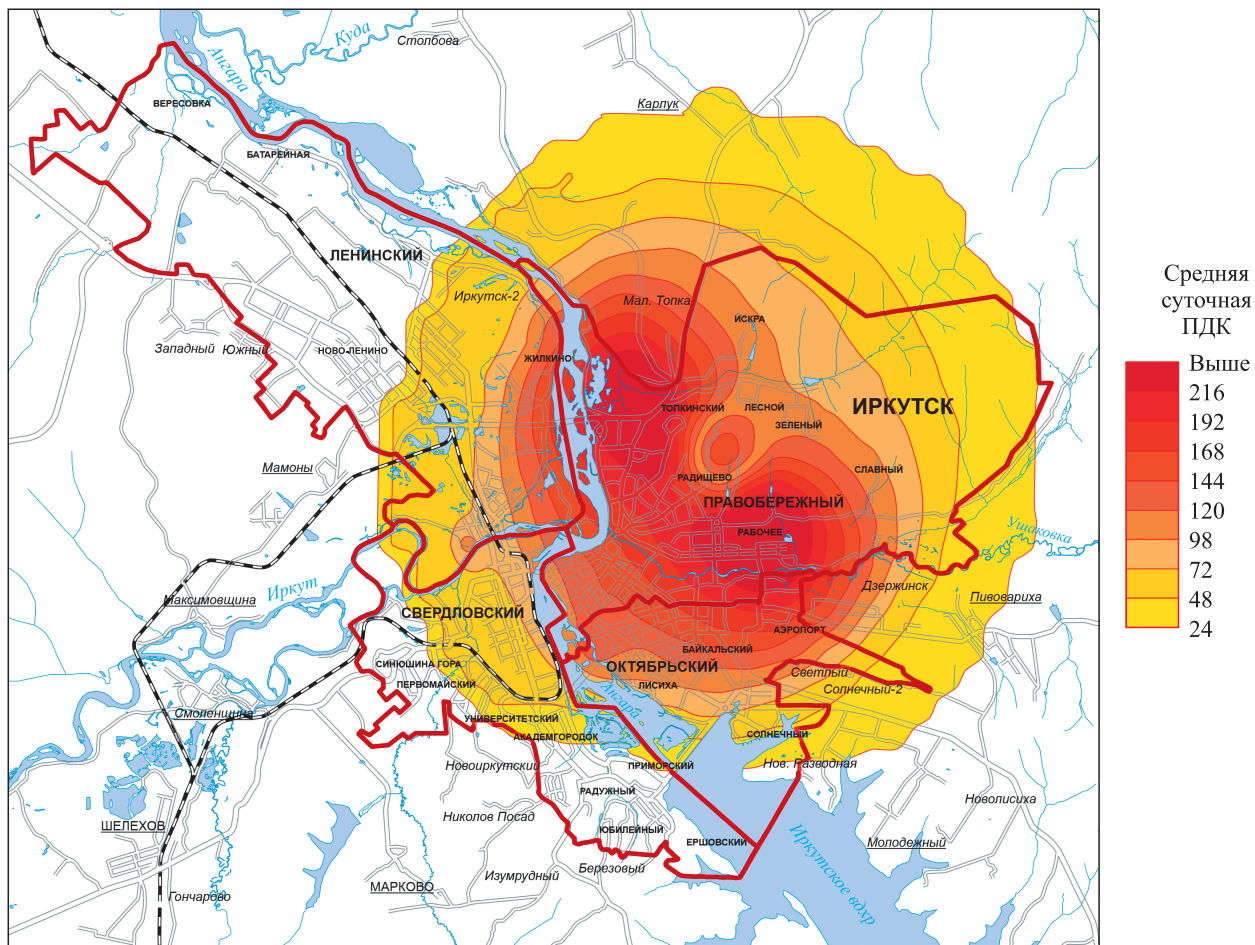


Рис. 4. Загрязнение атмосферного воздуха Иркутска взвешенными веществами в декабре 2013 г. (автор С. Ж. Воложина).

Пятый блок атласа «Медико-экологическая обстановка» (16 карт) посвящен характеристике медико-географической ситуации и комплексному отображению показателей здоровья населения. Открывает раздел отдельная комплексная карта, на которой показаны нозоэкологический потенциал территории и экологические предпосылки распространения зооантропонозов. Основное содержание остальных карт данного блока — информация о состоянии здоровья населения, развитии здравоохранения, оцениваемого по ряду актуальных демографических, медицинских и санитарно-гигиенических параметров.

Шестой блок атласа «Охрана окружающей среды» (14 карт) предназначен для отображения комплекса мер, призванных ограничить отрицательное влияние экологических факторов на природу бассейна оз. Байкал. В начале раздела представлена комплексная карта «Средозащитная инфраструктура». На следующей карте («Рекомендуемые режимы природопользования») экологические функции ландшафтов соотносятся с рекомендуемыми режимами природопользования. Несколько карт посвящено

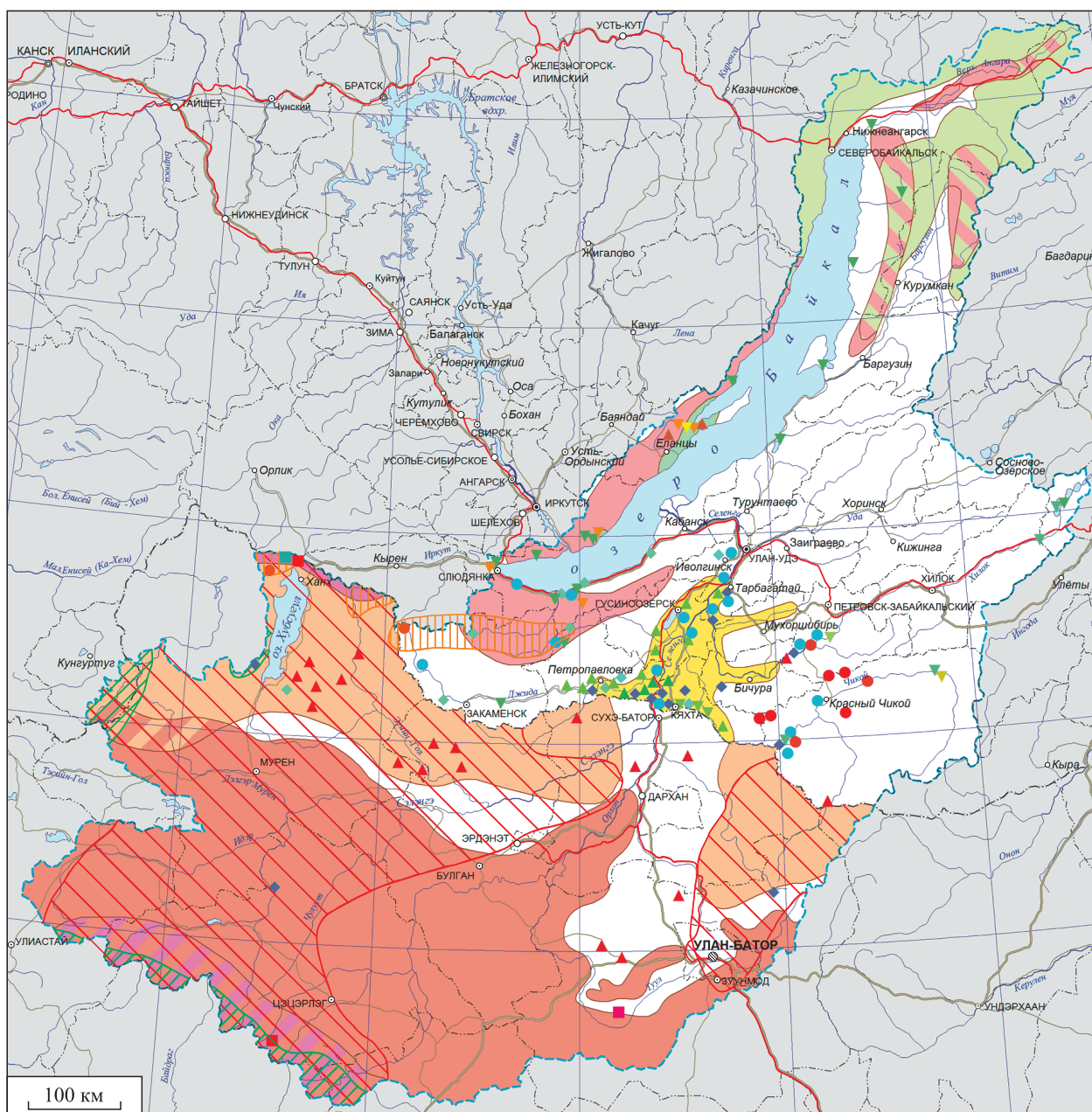


Рис. 5. Распространение редких видов млекопитающих (автор В. А. Преловский).



Вид	Иркутская область	Республика Бурятия	Забайкальский край	Республика Монголия
 Даурский еж <i>Hemiechinus dauuricus</i>	–	III	V	LC
 Сибирский крот <i>Talpa altaica</i>	–	III	–	DD
 Маньчжурская белозубка <i>Crocidura shantungensis</i>	–	IV	–	–
 Большой трубконос <i>Murina hilgendorfi</i>	III	III	–	–
 Водяная ночница <i>Myotis daubentonii</i>	–	–	III	–
 Длиннохвостая ночница <i>Myotis frater</i>	III	–	–	–
 Степная ночница <i>Myotis aurascens</i>	–	III	–	–
 Ночница Иконникова <i>Myotis ikonnikovi</i>	III	III	IV	–
 Бурый ушан <i>Plecotus auritus</i>	–	–	III	–
 Восточный кожан <i>Vespertilio sinensis</i>	–	–	III	–
 Корсак* <i>Vulpes corsac</i>	–	III	–	–
 Красный волк <i>Cuon alpinus</i>	I	VI	–	RE
 Хорь степной <i>Mustela evermanni</i>	III	–	–	–
  Выдра <i>Lutra lutra</i>	III	II	I	–
 Манул <i>Otocolobus manul</i>	IV	III	V	–
  Ирбис <i>Uncia uncia</i>	I	I	I	EN
 Заяц-толай <i>Lepus tolai</i>	–	III	–	–
 Сурок-тарбаган <i>Marmota sibirica</i>	–	–	I	EN
 Камчатский сурик <i>Marmota camtschatica</i>	III	III	II	–
 Тушканчик-прыгун* <i>Allactaga sibirica</i>	–	III	–	–
 Длиннохвостый хомячок <i>Cricetulus longicaudatus</i>	–	III	–	–
 Ольхонская полевка <i>Alticola olchonensis</i>	II	–	–	–
 Кабарга <i>Moschus moschiferus</i>	–	–	–	EN
 Лось <i>Alces alces</i>	–	–	–	EN
 Северный олень <i>Rangifer tarandus</i>	III	II	–	VU
 Козел сибирский <i>Capra sibirica</i>	–	II	–	NT
 Архар <i>Ovis ammon</i>	–	VI	–	EN
 Лошадь Пржевальского <i>Equus przewalskii</i>	–	–	–	CR

Буквами и римскими цифрами обозначены категории редкости видов по степени угрозы их исчезновения. Категории видов: I – под угрозой исчезновения, II – сокращающиеся в численности, III – с естественной низкой численностью, IV – неопределенные по статусу, V – восстанавливаемые и восстанавливающиеся, VI – редкие с нерегулярным пребыванием; RE – исчезнувшие в регионе, CR – в критической опасности, EN – под угрозой исчезновения, VU – в уязвимом положении, NT – близкие к уязвимому положению, LC – под наименьшей угрозой, DD – недостаточно данных. Прочерк – виды, не встречающиеся на данной территории или не включенные в Красную книгу.

\* Ареалы корсака (*Vulpes corsac*) и тушканчика-прыгуна (*Allactaga sibirica*) совпадают.

отображению редких охраняемых видов растений и животных. В сопровождающих их таблицах приведены сведения о категориях редкости вида, принятых в Красных книгах Иркутской области, Республики Бурятия, Забайкальского края и Республики Монголия (рис. 5).

Водосборный бассейн оз. Байкал — уникальный регион с высокими показателями биотического и ландшафтного разнообразия. Сохранение экосистем бассейна Байкала обеспечивается функционированием особо охраняемых природных территорий, которые отражены на специальной комплексной карте. Экологическому благополучию состояния территории бассейна Байкала в значительной степени способствует деятельность экологических некоммерческих организаций, которые представлены на последней карте данного блока.

Заключительный блок атласа (20 карт) посвящен отображению *акватории и побережья Байкала*. В начале раздела впервые предложена новая батиметрическая карта озера. Другие природно-экологические и природно-ресурсные характеристики представлены на картах климатических и гидрологических особенностей Байкала, сейшевых колебаний водной массы, пузырьковых выходов газа из донных отложений, распространения и ресурсов омуля и др. Небольшая серия карт посвящена оптимизации природопользования и охране окружающей среды на побережье Байкала.

### РАЗМЕЩЕНИЕ АТЛАСА В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

По заданию Глобального экологического фонда осуществлена публикация карт атласа на геопортале Байкальского информационного центра (БИЦ) (<http://bic.iwlearn.org>) [4]. БИЦ представляет собой независимую информационно-справочную структуру, обеспечивающую надежный механизм

The screenshot shows the website interface for 'The Baikal Basin Information Center'. At the top, there is a header with the center's name and logos for 'gef' and 'UNDP'. Below the header is a navigation menu with links: Home, Report, News, GIS, Monitoring, Friends, Contacts, Board. The current page is 'Ecological atlas of the Lake Baikal basin'. The main content area features a title 'Ecological atlas of the Lake Baikal basin', a sub-section 'Atmospheric pressure', and a detailed text description of atmospheric circulation processes over the lake basin. Below the text is a map showing atmospheric pressure fields over the lake and surrounding regions, with a color-coded legend on the left. The map is titled 'Средние месячные значения атмосферного давления над озером Байкал и в прилегающих районах' and 'давление воздуха, мм.рт.ст.'.

Рис. 6. Пример публикации карты на англоязычной версии геопортала.

межгосударственного информационного взаимодействия с целью повышения эффективности территориальных решений в сфере природоохранной деятельности и комплексного управления природными ресурсами бассейна оз. Байкал.

Геопортал БИЦ создан и функционирует на основе технологии открытой системы управления содержанием Plone. Данный продукт работает на объектно-ориентированном сервере приложений Zope, написанном на языке Python.

Преимущества технологии заключаются в простоте использования и открытости (программное обеспечение с открытыми исходными кодами); возможности создавать сайты с одновременной поддержкой множества языков; применении общепринятых стандартов (все визуальные компоненты созданы с использованием XHTML, CSS2 и JavaScript); независимости, поскольку дистрибутивы Plone поставляются для наиболее распространенных операционных систем.

Контент геопортала впервые представлен в трех языковых версиях — русской, монгольской и английской. Материалы атласа на геопортале размещены в рубрике «Экологический атлас бассейна озера Байкал». Для каждого блока создана отдельная папка, например: «4. Медико-экологическая обстановка». Навигация по атласу осуществляется по блокам с помощью ниспадающего списка названий, а также через поиск по названию карты.

Каждая карта представлена на отдельной странице в формате png, там же размещен поясняющий текст (рис. 6).

Кроме того, на каждой странице дается ссылка на цифровую версию карты на портале GeoNode (<http://geonode.iwlearn.org>, профиль *baikalgis*), который является открытой платформой для управления геопространственными данными и их публикации (рис. 7).

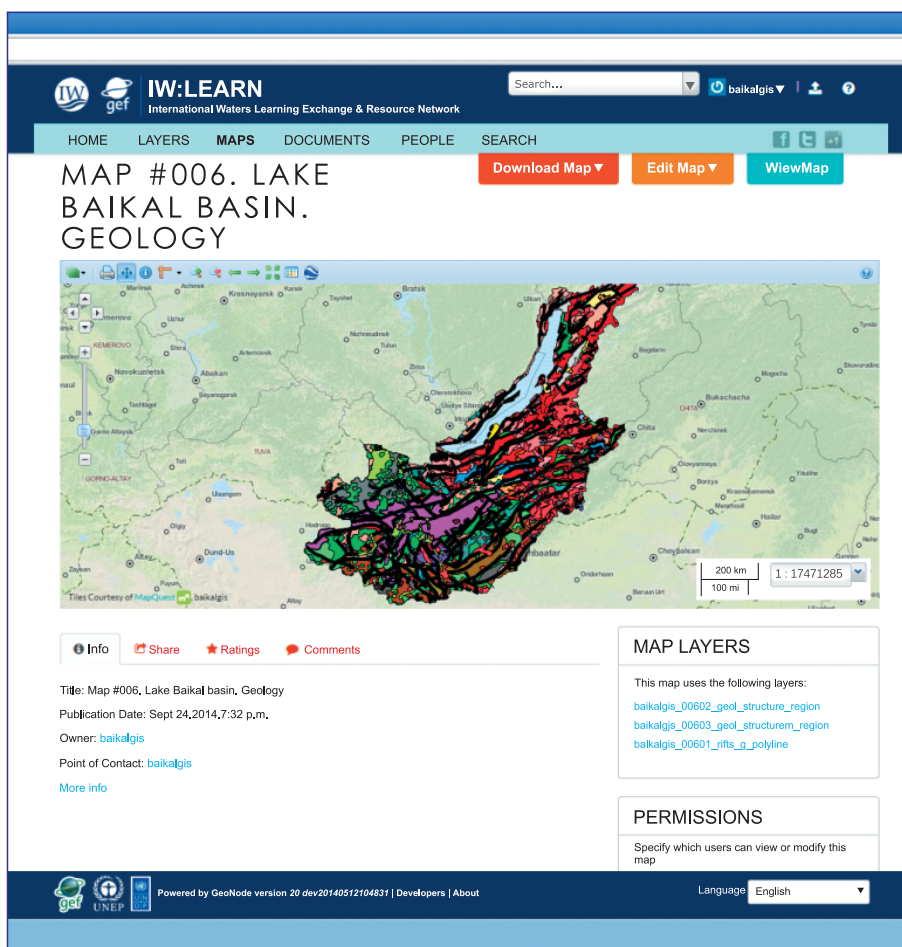


Рис. 7. Пример публикации векторной карты на платформе GeoNode.

Цифровая версия карты представляет собой совокупность векторных слоев (shp) и таблиц атрибутов (dbf). Оформление карты может отличаться от электронной версии, поскольку платформа визуализирует слои в соответствии с предлагаемыми стилями. Платформа имеет функциональный интерфейс, позволяющий пользователям с небольшим опытом быстро и легко использовать данные для создания интерактивных карт. Такое технологическое решение делает возможным свободный и оперативный доступ к материалам атласа широких кругов мировой общественности [4–7].

Размещение материалов атласа на геопортале БИЦ обеспечит руководителей всех уровней необходимыми метрическими показателями и индикаторами, алгоритмами их обработки и анализа, а также позволит принимать обоснованные межгосударственные управленческие решения. Такое начало станет предпосылкой к созданию трансграничной инфраструктуры пространственных данных и формированию единого российско-монгольского геоинформационного пространства.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Необходимость природоохранной деятельности для поддержания неповторимого биологического и ландшафтного разнообразия бассейна оз. Байкал вызвана активным использованием природных ресурсов, которые в различных его частях испытывают неодинаковое по виду и степени влияния на природную среду антропогенное воздействие. Только сознательное использование совокупности адаптивных способов и методов организации хозяйственной деятельности с учетом особой экологическо-ресурсной роли и стратегического значения Байкальского региона может вывести его уже в первой трети XXI в. в число полноценных субъектов экономических, геополитических и геодемографических процессов и отношений глобального значения. Важную помощь в этом призван оказать Экологический атлас бассейна оз. Байкал.

Атлас в целом представляет собой не только набор иллюстративных картографических материалов, но и совокупность связанных между собой баз данных, сформированных на единой концептуальной основе. Экологический атлас предназначен в качестве важного электронного ресурса для геопортала Байкальского региона.

В атласе впервые отражены пространственные закономерности формирования экологической обстановки на всей территории водосборного бассейна Байкала и его акватории, что дает возможность определять и обосновывать направления экологически сбалансированного и устойчивого территориального развития России и Монголии в перспективе.

Экологический атлас бассейна оз. Байкал готовится к изданию в настольном варианте на русском, английском и монгольском языках.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Атлас.** Иркутская область: экологические условия развития. — М.; Иркутск: Роскартография, Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004. — 90 с.
2. **Воробьев В. В., Батуев А. Р., Белов А. В., Богоявленский Б. А.** Концептуальные и организационно-методические принципы разработки регионального экологического атласа // Региональный экологический атлас. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. — С. 13–42.
3. **Корытный Л. М.** Природно-ресурсные проблемы и их классификация // География и природ. ресурсы. — 1992. — № 1. — С. 16–23.
4. **Экологический атлас бассейна оз. Байкал** [Электронный ресурс]. — <http://bic.iwlearn.org> (дата обращения 15.07.2014).
5. **Кошкарёв А. В., Антипов А. Н., Батуев А. Р. и др.** Геопорталы в составе инфраструктур пространственных данных: российские академические ресурсы и геосервисы // География и природ. ресурсы. — 2008. — № 1. — С. 21–32.
6. **Плюснин В. М., Батуев А. Р., Корытный Л. М. и др.** Формирование инфраструктуры пространственных данных Байкальского региона на основе создания новых фундаментальных цифровых картографических произведений // Тематическое картографирование для создания инфраструктур пространственных данных: Материалы IX науч. конф. по тематической картографии (Иркутск, 9–12 нояб. 2010 г.). — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2010. — Т. 1. — С. 12–15.
7. **Vuchkov I. V., Plyusnin V. M., Ruzhnikov G. M. et al.** The creation of a spatial data infrastructure in management of regions (exemplified by Irkutsk oblast) // Geography and Natural Resources. — 2013. — Vol. 34, N 2. — P. 191–195.

*Поступила в редакцию 12 августа 2014 г.*