

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
В БАЙКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Байкальская природная территория

Главный редактор серии
кандидат географических наук А.Н. Антипов

Иркутск
Издательство Института географии СО РАН
2002

УДК 911.2/3
ББК Д820:У049
Э 40

Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Байкальская природная территория / А.Н. Антипов, В.М. Плюснин, О.И. Баженова и др. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2002. – 103 с., цв. ил.

ISBN 5-94797-016-3

В книге представлены материалы по экологическому зонированию Байкальской природной территории. Предлагаемая методика создана в результате специальных научных исследований. Она включает установление границ экологических зон с учетом природных особенностей и сложившегося, а также потенциального антропогенного воздействия хозяйственной и иной деятельности на экосистему озера Байкал. Содержит материалы по внутренней дифференциации буферной экологической зоны, проводимой по методике ландшафтного планирования, разрабатываемой в Институте географии СО РАН по опыту ландшафтно-планировочных работ в Германии.

Книга предназначена для географов, экологов, специалистов плановых и проектных организаций, работающих в области природопользования.

Рис. 13, табл. 12, библиогр. 107 назв.

Редакторы:

кандидат географических наук А.Н. Антипов
доктор географических наук В.М. Плюснин

Авторы:

А.Н. Антипов, В.М. Плюснин, О.И. Баженова, А.В. Бардаш, Л.Б. Башалханова, Л.А. Безруков, И.А. Белозерцева, В.Н. Богданов, В.В. Буфал, С.В. Дуденко, О.В. Евстропьева, Т.И. Заборцева, Л.Л. Калеп, В.А. Кузьмин, Н.Л. Линевиц, В.Ф. Лямкин, О.А. Матушкина, В.С. Молотов, В.П. Мосунов, С.В. Рященко, И.Л. Савельева, Т.П. Савенкова, Л.П. Соколова, И.Е. Трофимова, В.И. Чуднова

Рецензенты:

доктор биологических наук А.С. Плешанов,
доктор географических наук В.Б. Выркин,
кандидат географических наук Е.Г. Суворов

Ecologically oriented land use planning in the Baikal region / A.N. Antipov, V.M. Plusnin, O.I. Bashenova and others – Irkutsk: Published by the Institute of Geography SB RAS, 2002 – 103 p.

The materials on the ecological dividing into zones of the Baikal natural territory are presented in the book.

The offered method has been created as a result of special scientific research. It includes establishment of ecological zones borders taking into consideration natural peculiarities as well as existing and potential anthropogenic impact of economical and other activities in lake Baikal ecosystem. It contains the materials on internal differentiation of the buffer ecological zone carried out according to the method of landscape planning by the Institute of Geography SB RAS on the base of German experience in the field of landscape planning.

The book is intended for geographers, ecologists, and planners working in the field of nature use.

Fig. 13, tables. 12, bibl. titles. 107.

Editors:

Dr. Sc. (Geogr.) A. Antipov
Dr. Sc. (Geogr.) V. Plusnin

Authors:

A. Antipov, V. Plusnin, O. Bashenova, A. Bardash, L. Bashalkhanova, L. Besrukov, I. Belosertseva, V. Bogdanov, V. Bufal, S. Dudenko, O. Evstropyeva, T. Zabortseva, L. Kalep, V. Kuz'min, N. Linevich, V. Lyamkin, O. Matushkina, V. Molotov, V. Mosunov, S. Ryashchenko, I. Savelyeva, T. Savenkova, L. Sokolova, I. Trofimova, V. Chudnova

Reviewers:

Dr. Sc. (Biol.) A. Pleshanov,
Dr. Sc. (Geogr.) V. Vyrkin,
Dr. Sc. (Geogr.) E. Suvorov

Утверждено к печати Ученым советом Института географии СО РАН

ISBN 5-94797-016-3

Авторы, 2002
Институт географии СО РАН, 2002

ВВЕДЕНИЕ

Байкальская природная территория (БПТ) – территория, в состав которой входят озеро Байкал, водоохранная зона, прилегающая к озеру, его водосборная площадь в пределах Российской Федерации, особо охраняемые природные территории, прилегающие к озеру Байкал, а также прилегающая к озеру Байкал территория шириной до 200 км на запад и северо-запад от него. Она охватывает площадь более 386 тыс. км² в пределах четырех субъектов Российской Федерации – Иркутской области (9 административных районов, 2 из них – Черемховский и Казачинско-Ленский – частично), Республики Бурятия (18 районов, 2 из них – Еравнинский и Тункинский – частично), Читинской области (5 районов, 2 из них – Читинский и Улетовский – частично) и Усть-Ордынского Бурятского автономного округа (4 района).

Ядром этой территории является озеро Байкал, площадью 31,5 тыс. км², вытянутое в субмеридиональном направлении, длиной 636 км и шириной около 80 км.

В морфоструктурном отношении БПТ представлена южным краем Сибирской платформы (Предбайкальская впадина и Иркутско-Черемховская равнина), Байкальской рифтовой зоной и зоной линейного коробления – линейно-вытянутых прогибов, обычно с плавными переходами плоского дна в предгорья и окаймляющие их плосковерхими средневысотными хребтами со сглаженными холмисто-увалистыми возвышенностями (Олюнин, 1975, Уфимцев, 1991).

Байкальская рифтовая зона состоит из отрицательных структур – котловин байкальского типа – “рвов” с хорошо выраженной линейностью, очень глубоких, у которых северные и северо-западные борта обычно гораздо круче южных и юго-восточных и положительных структур – сводовых поднятий (хребты Хамар-Дабан, Улан-Бургасы), наклонных горстов (хребты Байкальский и Приморский) и ступенчатых глыбовых поднятий (Баргузинский хребет). Зона линейного коробления представлена межгорными впадинами забайкальского типа Иволгинской, Тугнуйской, Хилокской и др.

Большинство горных хребтов на Байкальской природной территории имеют мягкие очертания и плоские, выровненные процессами длительной денудации вершинами, покрытые горно-таежной растительностью (Цаган-Дабан, Заганский, Малханский и др.). Лишь в наиболее высоких хребтах – Баргузинском, Байкальском и Хамар-Дабане – на высотах 1600–2800 м встречаются массивы с резкими альпинотипными формами рельефа.

Байкальская природная территория охватывает геосистемы, присущие Северной и Центральной Азии – таежные, тундровые и степные. Особенностью ландшафтной структуры БПТ является взаимопроникновение различных природных систем, например, под влиянием западного переноса воздушных масс на наветренных склонах хребтов формируются и выклиниваются к востоку субальпинотипные и темнохвойно-таежные фации при господстве на БПТ лиственнично-таежных геосистем. Котловинные и подгорные эффекты при значительном колебании высот приводят к разнообразию и контрастности геосистем – степных, лесостепных, горно-таежных и гольцовых.

Особенности климатических условий Байкальской природной территории определяются ее местоположением в центральной части Евразии, циркуляционными и радиационными процессами, своеобразием ландшафтов ее как горного района. Циркуляция воздуха изменчива по сезонам. С сентября по март на фоне азиатского антициклона в Байкальской котловине формируется локальная область пониженного атмосферного давления вследствие тепляющего влияния водной массы озера.

Поэтому в зимний период над Байкальской котловиной формируются северо-западные ветры, имеющие наибольшую скорость в устьях прорезающих хребты рек. Летом над территорией устанавливается область пониженного давления с преобладающим западным переносом воздушных масс. Сложный горный рельеф, ориентация горных хребтов перпендикулярно основному переносу воздушных масс, наличие глубоких речных долин и котловин способствуют трансформации ветровых потоков. Развивается бризовая и горно-долинная циркуляция.

Из-за высокой прозрачности атмосферы приток суммарной радиации превышает среднеширотные: на западном побережье Байкала, на юге в долинах Джиды и Чикоя, в долине р. Уды она достигает 4400-4600 МДж/м² в год, в долинах Баргузина и Селенги 4200-4400 МДж/м², достигая максимальных значений в Тажеранской степи 4700 МДж/м² в год. В горных районах вследствие значительного количества облачности в теплый период приход суммарной радиации ниже и составляет 3600-3800 МДж/м² в год. Заметную роль в перераспределении солнечной радиации играют крутизна и экспозиция склонов. Годовой радиационный баланс в долинах рек и котловинах достигает 1500-1900 МДж/м². В горах в связи с увеличением отраженной радиации и эффективного излучения его значения ниже – 1000-1300 МДж/м² (Человек у Байкала, 1993).

Термический режим воздуха формируется под влиянием абсолютной высоты местности, различий в экспозиции склонов и особенностей мезорельефа – наличием межгорных котловин, узких и глубоких долин, их расположением относительно осей хребтов и относительно Байкала. Средняя температура воздуха в январе изменяется от –22 до –33⁰С, а в июле от 15 до 22⁰С. Резкая континентальность воздуха проявляется в исключительно больших годовых амплитудах температур воздуха. Наибольшие годовые амплитуды температур воздуха (до 60⁰С) наблюдаются в замкнутых межгорных котловинах.

Количество выпадающих атмосферных осадков на БПТ неравномерно. Максимальное количество получают наветренные склоны хребтов Байкальский и Хамар-Дабан – до 1500 мм/год. Вторичные наветренные склоны – Баргузинского хребта и хребта Улан-Бургасы получают до 1200 мм/год, на первичных подветренных склонах выпадает от 250 мм у подножия до 800–1000 мм в привершинной части хребтов. В защищенных хребтами районах (к юго-востоку от хребтов Баргузинского, Улан-Бургасы и Хамар-Дабан) выпадает 300–500 мм осадков в год. Индекс сухости (Будыко, 1971) в горно-таежных районах равен 0,5–1,0, что говорит о достаточном и даже избыточном увлажнении территории. В котловинах Селенгинского среднегорья тепло (сумма температур выше 10⁰С достигает 2000⁰С) и сухо – индекс сухости равен 2,0–2,5. В днищах этих котловин, сложенных преимущественно песками, супесями и мелкозернистыми лессовидными породами, при пастбищной перегрузке степных участков и распашке склонов, наблюдается ветровая и водная эрозия. Здесь, за последние 35–40 лет, в степных и лесостепных геосистемах выявлены процессы аридизации, связанные с увеличением среднегодовых значений температуры воздуха на 0,3–0,4⁰С за 10 лет и уменьшением годовых сумм осадков от 0,3 мм/год (Улан-Удэ) до 2,5 мм/год (Кабанск) (Бирюкова, 2001).

Главную роль в питании рек играют дождевые воды, доля которых в стоке рек достигает 80 %. Наиболее высокие расходы воды связаны с дождями второй половины лета, нередко вызывающие катастрофические наводнения. Величина стока колеблется от 50–70 мм в южных степных районах до 250–300 мм в горных массивах. Наибольшая густота речной сети (0,8–1,0 км/км²) характерна для западной части Хамар-Дабана и верховьев реки Чикоя. Наименьшая – в нижней части бассейнов Джиды и Чикоя (0,2 км/км²), при средней для большей части БПТ 0,6–0,8 км/км². Крупных озер на БПТ немного, самое большое после Байкала – Гусиное озеро площадью 164 км². Оно имеет максимальную глубину 28 м. Значительно меньшие по размерам озера: Котокель, Арангатуй, Иркана находятся в Бурятии, Беклемишевские озера – в Читинской области, Хандинские, Тырка, Очаул, Илинья – в Иркутской области. Небольшие по размеру ледниковые озера имеются в Байкальском, Баргузинском хребтах, на Хамар-Дабане. Большинство этих озер пресные, с минерализацией до 100–150 мг/л и лишь в Приольхонье и по днищам котловин Забайкалья встречаются небольшие озера, имеющие соленую и горько-соленую воду, что объясняется засолением грунтов, слагающих дно котловин и значительным летним испарением при малом атмосферном увлажнении.

Почвенный покров БПТ сформирован в континентальных условиях. Его разнообразию содействуют горно-котловинный рельеф, граничное положение геосистем, их взаимное проникновение, сложное геологическое строение. В самой верхней части высокогорий развиты горно-тундровые и гольцово-дерновые почвы с относительно высоким содержанием гумуса. В

таежной зоне преобладают мерзлотно-таежные поверхностно-ожелезненные почвы подзолистого типа. Также широко распространены дерново-таежные, дерново-карбонатные и серые лесные почвы. В межгорных котловинах и долинах рек встречаются солонцеватые, черноземные, мерзлотные лугово-лесные почвы и боровые пески. Для сухих степей характерны каштановые почвы. На участках речных долин с близким залеганием грунтовых вод и на пологих заболоченных склонах развиты мерзлотно-болотные, лугово-мерзлотные и мерзлотно-аллювиальные почвы. Горные почвы отличаются от равнинных укороченностью профиля, скелетностью, слабой задернованностью и меньшим содержанием гумуса.

Низкие зимние температуры воздуха и относительно малая мощность снежного покрова на большей части БПТ создают предпосылки для глубокого зимнего промерзания почв и горных пород. Величины сезонного промерзания-оттаивания зависят от экспозиции склонов, характера растительного покрова, мощности снега, наличия подземных вод и других причин, определяющих теплопередачу в грунтах.

Большая часть Байкальской природной территории занята средней и южной тайгой. На западе и юго-западе преобладает темнохвойная тайга, а на севере и северо-востоке – светлохвойная. В лесостепных ландшафтах Селенгинского среднегорья доминируют сосняки, лиственничники и березняки с остепненным травяным покровом. Межгорные котловины и южные склоны хребтов на юге БПТ заняты степной растительностью. В дельте Селенги, в низовьях Верхней Ангары, на перешейке полуострова Святой Нос и по днищу Баргузинской котловины сформированы наиболее крупные болотные массивы.

Инструментом экологического зонирования выступает методология ландшафтного планирования, разрабатываемая в Институте географии СО РАН по опыту ландшафтно-планировочных работ в Германии. Основой для этого послужили многолетние совместные российско-германские проекты по экологически ориентированному планированию землепользования в Байкальском регионе (1997, 1998), (Руководство..., 2000).

В центральную экологическую зону включаются:

1. Озеро Байкал с островами Ольхон, Ушканьи острова и ряд мелких островов (Карга-Бабыя, Огой, Ольтрек, Замогой, Ярки и др.). Площадь оценивается в 31500 км².
2. Заповедники: Байкало-Ленский площадью 6599,19 км², Байкальский (1657,24 км²) и Баргузинский (3243,22 км²).
3. Национальные парки: Прибайкальский площадью 4479 км² и Забайкальский (2690 км²).
4. Заказники: Степнодворецкий (150 км²), Кабанский (121 км²), Энхэлукский (123 км²), Прибайкальский (700 км²), Фролихинский (1092 км²) и Верхне-Ангарский (245 км²).
5. Водоохранная зона озера Байкал, оцениваемая вне пределов ООПТ площадью 2340 км².

Границы особо охраняемых природных территорий определены и закреплены соответствующими документами. Водоохранная же зона точной границы, закрепленной законодательными актами, не имеет. Водный кодекс трактует ее для крупных озер не менее чем 500 м от уреза воды.

Водоохранная зона – территория, в пределах которой хозяйственная деятельность регулируется в соответствии с требованиями сохранения или улучшения водно-экологической ситуации и потенциала самоочищения ландшафтов. Целевая функция этой зоны – охрана поверхностных и подземных вод, непосредственно дренируемых озером.

В Институте географии СО РАН разработана концепция водоохранного зонирования на ландшафтно-гидрологической основе, учитывающей почвенно-растительные, гидрогеологические, геохимические условия, определяющие водоохранные функции ландшафтов. На основе этих разработок граница водоохранной зоны озера Байкал проходит по первичным по отношению к озеру водоразделам ручьев и временных водотоков, в основном,

первого порядка. Она удаляется от берега Байкала в среднем на 2–4 км в зависимости от уклона, строения грунтов, растительного покрова, гидрогеологических условий и т. д.

Таким образом, центральная экологическая зона охватывает площадь 54940 км² или 14 % Байкальской природной территории. Из них озеро Байкал занимает 31500 км² (57 %), заповедники – 11500 км² (21 %), национальные парки – 7169 км² (13 %), заказники – 2431 км² (5 %) и водоохранная зона – 2340 км² (4 %).

В Иркутской области расположено 11118 км² суши (47 %) и в Республике Бурятия 12322 км² (53 %).

Административно в центральную экологическую зону БПТ входят частями Качугский, Слюдянский, Иркутский и Ольхонский районы Иркутской области и частями Северо-Байкальский, Баргузинский, Прибайкальский и Кабанский районы Республики Бурятия.

Буферная экологическая зона – территория за пределами центральной экологической зоны, включающая в себя водосборную площадь озера Байкал в пределах территории Российской Федерации.

Внешняя граница буферной экологической зоны проходит по границе водосборной площади оз. Байкал. Внутренней границей этой зоны является граница центральной экологической зоны. В большинстве своем водораздельная линия соответствует границам административных районов, а в тех местах, где она пересекает административный район на части, идет по границам лесхозов, лесничеств, лесных кварталов, границам других землепользователей. При расчленении особо охраняемых природных территорий малая ее часть, вне пределов водосборной площади Байкала, присоединяется к буферной зоне. Так, Ивано-Арахлейский заказник в Читинской области на три четверти входит в буферную экологическую зону, а одна четверть оказалась вне пределов водосборной площади озера Байкал. Читинская областная администрация приняла решение о включении всей территории Ивано-Арахлейского заказника в Байкальскую природную территорию.

В Иркутской области буферная экологическая зона БПТ занимает небольшую площадь – 8460 км² (около 3 % буферной зоны). Здесь находится два заказника – Куртунский, площадью 380 км² и Кочергатский, площадью 160 км².

В Читинской области площадь буферной экологической зоны составляет 55608 км² (22 %) и находятся четыре заказника: Ацинский, Буркальский, Бутунгарский и Ивано-Арахлейский общей площадью 5437 км².

В Республике Бурятия буферная зона занимает около 190 тыс. км², что составляет 75 % всей площади буферной зоны. Здесь имеется один заповедник – Джергинский, площадью 2381 км², часть Тункинского национального парка (в пределах водосборной площади Байкала) площадью около 1010 км² и одиннадцать заказников: Алтачейский, Ангирский, Ацульский, Боргойский, Кижингинский, Мохейский, Снежинский, Тугнуйский, Узколугский, Улюнский и Худакский общей площадью 6274 км².

В административном отношении в буферную экологическую зону БПТ входят части территории Ольхонского, Иркутского и Слюдянского районов Иркутской области; часть Северо-Байкальского, Курумканский, части Баргузинского и Прибайкальского, Хоринский, часть Еравнинского, Кижингинский, Заиграевский, Тарбагатайский, Иволгинский, часть Кабанского, Мухоршибирский, Бичурский, Кяхтинский, Селенгинский, Джидинский, Закаменский, часть Тункинских районов Республики Бурятия, часть Читинского, Хилокский, часть Улетовского, Петровск-Забайкальский и Красночикоийский районы Читинской области.

Экологическая зона атмосферного влияния БПТ – территория вне водосборной площади озера Байкал в пределах Российской Федерации шириной до 200 км на запад и северо-запад от него, на которой расположены хозяйственные объекты, деятельность которых может оказывать негативное воздействие на уникальную экологическую систему озера Байкал.

Граница зоны атмосферного влияния определена с помощью расчетов по математическим моделям переноса газовых и аэрозольных примесей при преобладающем северо-западном ветре в приземном слое атмосферы. Установлено, что основной вклад в загрязнение атмосферы над Байкалом вносят промышленные предприятия городов Иркутск, Ангарск, Шелехов, а такие промышленные центры как Усолье-Сибирское и Черемхово дают на порядок меньшее загрязнение. Расчеты абсолютных концентраций различных ингредиентов осуществлялся на основе полуэмпирического уравнения переноса и турбулентной диффузии с учетом трансформации переносимых примесей в результате химических реакций. Расчетные данные подтверждались материалами космических съемок при анализе загрязнения снежного покрова на Иркутско-Черемховской равнине.

Полученная в результате расчетов граница зоны атмосферного влияния скорректирована с административными границами и границами землепользователей. По предварительным расчетам около 8 % территории относится к зоне максимального влияния, когда от 10 до 100 % выбросов в атмосферу могут достигать Байкала. Западная граница этой зоны расположена в 30–60 км от побережья Байкала. До 52 % территории относится к среднему влиянию – от 1 до 10 % выбросов в атмосферу могут достигать акватории озера Байкал. Здесь западная граница проходит на расстоянии 40–140 км от Байкала. К зоне слабого воздушного влияния (до 1 % выбросов в атмосферу достигает Байкала) относится территория в 140–210 км от Байкала. Ее площадь составляет около 40 % всей зоны атмосферного влияния.

В зону атмосферного влияния входит часть территории Слюдянского района, Шелеховский, часть Иркутского, Ангарский, Усольский, часть Черемховского, Боханский, Осинский, Эхирит-Булагатский, Баяндаевский, части Ольхонского, Качугского и Казачинско-Ленского районов Иркутской области и часть Северо-Байкальского района Республики Бурятия.

Таким образом, вся Байкальская природная территория занимает площадь 386158 км².

Центральная экологическая зона – 54940 км² (14 %). Из них озеро Байкал – 31500 км² (57 %), заповедники: Байкало-Ленский, Баргузинский, Байкальский – 11500 км² (21 %), национальные парки: Прибайкальский и Забайкальский – 7169 км² (13 %), заказники: Степноворечий, Кабанский, Энхэлукский, Прибайкальский, Фролихинский, Верхне-Ангарский – 2431 км² (5 %), водоохранная зона Байкала – 2340 км² (4 %).

Буферная экологическая зона – 253168 км² (66 %). Иркутская область – 8460 км² (3 %), из них 540 км² – ООПТ. Читинская область – 55608 км² (22 %), из них 5437 км² – ООПТ. Республика Бурятия 189100 км² (75 %), из них 9665 км² – ООПТ.

Экологическая зона атмосферного влияния – 78050 км² (20 %). Площадь, с которой поступает от 10 до 100 % воздушных загрязнений на акваторию озера Байкал – 7580 км² (8 %), от 1 до 10 % – 39320 км² (52 %), до 1 % выбросов – 31150 км² (40 %).

Основными принципами экологического зонирования Байкальской природной территории служат сохранение экосистемы оз. Байкал как Участка всемирного природного наследия и сбалансированного, устойчивого развития территории. Это зонирование должно быть проведено на правовой основе, экологически и экономически целесообразным, дающее гарантии долговременной работы природного потенциала и гарантии местного населения на лучшую жизнь. Зонирование предполагает всесторонний учет экологических факторов, определяющих характер хозяйственной деятельности человека, связанной с использованием природно-ресурсного потенциала территории и оказывающей определенное воздействие на природную среду.

Такая цель достигается детальной дифференциацией Байкальской природной территории, основанной на анализе крупных наиболее значимых природных блоков – биоты, почв, климата и вод, а также хозяйственной деятельности населения – современного и потенциального использования земель, социально-экологического и экономического развития территории.

Всего в буферной экологической зоне проанализировано 16 тематических блоков и составлено 16 тематических карт. Каждая из них содержит разнообразную качественную и количественную информацию, преимущественно последних лет. Эта информация была главной в ландшафтно-геоструктурном анализе территории с учетом антропогенных нагрузок и ограничений хозяйственной деятельности.

Предложенная читателям монография представляет собой часть серии книг под общими редакцией и названием “Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе”. Серия является результатом многолетнего сотрудничества в области развития инструментов ландшафтного планирования в России согласно подписанного в 1992 г. Соглашения между Россией и Германией по проблемам охраны природы. В течение десяти лет были проведены многочисленные консультативные встречи специалистов двух стран, позволивших не только адаптировать немецкий опыт в области планирования к российским условиям, но и широко применять его в задачах устойчивого развития территории Прибайкалья.

Основным партнером в разработке ландшафтных планов были сотрудники Федерального ведомства охраны природы Германии. Авторы монографии выражают глубокую благодарность за постоянную поддержку и консультации проф. А. Винкельбрандту, д-ру М. Герберту, Г. Шмаудеру, а также проф. Технического университета г. Берлина Й. Кёппелю, руководителю планового бюро “Экология и охраны природы” г. Ганновера А. Хоппенштедту.

ЗОНИРОВАНИЕ БИОТЫ (РАСТИТЕЛЬНЫЙ И ЖИВОТНЫЙ МИР)

Исходная информация

Методологической основой работы по экологическому зонированию биоты (растительный и животный мир) Байкальской природной территории послужила разработка сотрудников Института географии СО РАН (Семенов, Антипов и др., 1998), адаптировавших опыт немецких специалистов по ландшафтному планированию к условиям России. В качестве фактологического материала использовались литературные публикации, а также фондовые и картографические материалы. Наиболее важную для этих целей информацию содержали следующие карты: “Растительность юга Восточной Сибири” масштаб 1:1 500 000 (Белов, 1978), “Растительность” масштаб 1:2 500 000 (Белов, Моложников, 1993), “Карта особо охраняемых природных территорий и объектов Бурятской АССР” масштаб 1:1 250 000 (Иметхенов, 1992), “Растительный покров” масштаб 1:2 500 000 (Белов, Соколова, 2000), “Нарушенность растительности” масштаб 1:2 500 000 (Белов, Соколова, 1999, 2000), “Пирогенная устойчивость растительности” масштаб 1:500 000 (Соколова, 1992; Белов, Соколова, 1996, 1999) “Карта особо охраняемых и предлагаемых к охране территорий и памятников природы Иркутской области” масштаб 1:1 000 000 (Лямкин, Соколова, 1999).

Сведения об особенностях сложения растительности и животного населения, состава флоры и фауны, а также о редких и исчезающих видах растений и животных Байкальской Сибири получены из работ Л.И. Малышева и Г.А. Пешковой (1979, 1984), В.Н. Моложникова (1986), Л.Н. Ващука (1994). Большую информационную роль сыграли: “Красная книга Бурятской АССР” (1988), “Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа” (2000), “Зеленая книга Сибири” (1996), “Леса и лесное хозяйство Иркутской области” (1997), “Бурятия. Растительный мир” (1997), “Бурятия. Природные ресурсы” (1997), “Биоразнообразие Байкальской Сибири” (1999) и др. Кроме этого использовались рукописные материалы, предоставленные сотрудниками учреждений Читинской области и Республики Бурятия.

Под термином “биота” подразумевается совокупность растительности и животного населения, флоры и фауны – в основном высшие растения и наземные позвоночные животные.

Известно, что растительность играет большую и разностороннюю роль в динамике геосистем, а ее функциональная самостоятельность по отношению ко всем другим компонентам, в том числе к животному населению, проявляется с достаточной очевидностью. Поэтому наши исследования основываются на растительном сообществе – наиболее чутком реагенте на местообитание биоты во многих ее проявлениях.

Под растительным сообществом, по определению В.Н. Сукачева (1972), понимается всякая конкретная растительность, на известном пространстве однородная по составу, синузальной структуре, сложению и характеру взаимодействий между растениями и между ними и средой. Под биотическим сообществом, или сообществом биоты мы понимаем устойчиво связанные взаимодействующие элементы растительности и животного населения, имеющие в каждом конкретном случае свои особенности.

Общая характеристика

Байкальская природная территория занимает юго-восточную часть Иркутской, юго-западную – Читинской областей и большую часть Республики Бурятия. Растительность исследуемой территории представляет собой сложное гетерогенное образование, где на больших площадях господствуют сообщества с доминантами, относящимися к разным биоморфным группам. В регионе встречается гольцовая растительность с горными тундрами и альпинотипными лугами, таежная (бореальная) с горными и равнинными, темнохвойными и светлохвойными сообществами, а также степная. Широко распространены кедровостланиковые сообщества в верхнем поясе горных систем, ерниковые заросли и лугово-болотно-кустарниковые комплексы по днищам котловин и долинам рек. Очевидно, что историческое становление этих крупных группировок происходило по-разному.

Особенности географического положения Байкальской природной территории, которая находится в зоне контакта трех крупных природных областей – Среднесибирской таежной, Южно-Сибирской гольцово-горно-таежной, Байкало-Джугджурской гольцово-горно-таежной и ее значительные размеры, определили сложные и разнообразные природно-ландшафтные условия обитания биотических комплексов.

Одной из особенностей формирования растительности исследуемой территории является взаимное проникновение и смешение географических элементов флор сопредельных областей – Бореальной, Дальневосточной, Маньчжурской, Центральноазиатской, Европейской, Сибирской, Евроазиатской и др. По мере удаления от Байкала увеличивается остепенение ландшафтов, а высотно-поясная контрастность растительности уменьшается. Многие виды растений распространенные на Байкальской территории находятся на границах своих ареалов (пихта сибирская, кедр сибирский, ель сибирская и др.).

Флора Байкальской природной территории отличается большим содержанием эндемичных и реликтовых видов. В таежных районах этой территории встречаются неморальные реликты, являющиеся остатками широколиственных лесов, в степных районах – реликты пустынно-степной растительности. Наибольшим богатством эндемичных видов и подвидов характеризуется высокогорная флора. Местные эндемики представлены преимущественно альпийскими растениями, что объясняется высоким уровнем экологической изоляции высокогорий по сравнению с горными массивами в целом (Малышев, Пешкова, 1984).

В настоящее время растительный покров все больше изменяется и преобразуется под влиянием человеческого вмешательства (пожары, старые и новые промышленные рубки, сельскохозяйственная деятельность, рекреация и др.), поэтому частные смены спонтанного и антропогенного генезиса играют основную роль в раскрытии многообразия растительных сообществ. На геоботанических картах прослеживается, что эти смены имеют значительные территориальные размеры, особенно в таежной растительности, о чем свидетельствуют производные молодые и средневозрастные леса, преобладающие в настоящее время. На

Байкальской природной территории широко распространены сосново-лиственничные, лиственничные, осиновые и березовые леса образовавшиеся на месте темнохвойной тайги.

В качестве специальной основы при зонировании биоты исследуемого региона была использована карта “Растительность юга Восточной Сибири” (Белов, 1978), охватывающая Иркутскую, Читинскую области и Республику Бурятия. При создании этой карты применялись принципы структурно-динамического анализа и классификации растительности, а также были учтены нарастающие тенденции деструктивных антропогенных изменений в растительном покрове, накопление признаков разрушения коренной растительности на больших территориях. Типизация производных сообществ была проведена в рамках восстановительных серий, которые соподчинены с коренными сообществами в единые динамические системы. В процессе работы геоботанические контура этой карты, представляющие вместе с легендой обширную информацию, были перенесены на картографическую основу Байкальской природной территории (масштаба 1:1 000 000, затем каждый контур оценивался в критериях значимости и чувствительности).

Оценка в категории значимости

При отнесении растительного сообщества к той или иной категории значимости, учитывалась основная цель – зонирование с позиции биоты, т. е. сохранение биоразнообразия в коренных и его восстановления в производных сообществах. Важное значение при оценке тех или иных растительных сообществ придавалось их экосистемной роли (ландшафтно-стабилизирующей, водоохранной, ресурсной, биотопной – для животных и т. п.). Оценка значимости растительных сообществ на изучаемой территории определялась в трех качественных градациях – высоко-, средне- и низкокочимые.

Высококочимые растительные и животные сообщества – это те, которые способны сохранять равновесие природных процессов и биоразнообразия видов, включая редкие, исчезающие и эндемичные.

К этой категории отнесены:

- все сообщества особо охраняемых территорий, выделенные на основе законодательных актов;
- сообщества с краснокнижными, редкими и эндемичными видами растений и животных;
- растительные и животные сообщества с высокой степенью видового разнообразия (богатство видов), выражающееся в составе, структуре и продуктивности;
- коренные растительные сообщества и соответствующее им животное население.

Таким образом, учитывая выше названные критерии, высококочимыми являются растительные сообщества гольцового пояса представленные мохово-лишайниковыми, кустарничковыми или олуговельными горными тундрами и альпинотипными, субальпинотипными, местами остепненными кобрезиевыми лугами. Байкальская природная территория содержит 550 видов и подвидов высокогорных (альпийских, арктоальпийских) и горных общепоясных (монтанных) растений, что составляет почти четвертую часть общего богатства флоры (Малышев, Пешкова, 1984). Эти сообщества относятся к важнейшим местообитаниям представителей горно-тундрового фаунистического комплекса (северная пищуха, большеухая полевка, черношапочный сурок, северный олень; горный конек, рогатый жаворонок, бурая пеночка, тусклая зарничка, полярная овсянка, таловка, завирушки, вьюрки, белая и тундряная куропатки – на севере региона и др.). В высокогорьях Восточного Саяна в частности обитают такие редкие виды, занесенные в Красные книги Иркутской, Читинской областей, Республики Бурятия и Российской Федерации, как сибирский козерог, архар, красный волк, алтайский улар и, возможно, снежный барс, из растений – рябчик дагана и родиолы: перистонадрезанная и розовая. Комплексы высокогорных сообществ, в особенности мохово-лишайниковые тундры, являются важнейшими кормовыми угодьями северного оленя – как дикого, так и домашнего. Скалы и осыпи высокогорий и среднегорий с разреженной растительностью характеризуются слабой

устойчивостью и специфической петрофильной фауной, включающей редкие виды летучих мышей, восточного воронка и стрижей.

Высокозначимыми являются листовничные редины с зарослями кедрового стланика, которые играют большую роль в закреплении грунтов на склонах, накоплении влаги, имеют высокое водоохранное значение. Характерной чертой населения позвоночных животных этого типа растительных сообществ является смешанность видов горно-тундрового и таежного фаунистических комплексов. Специфические аборигенные виды отсутствуют. Наиболее массовыми являются красная, большеухая полевки, бурундук, белка, соболь, коньки – лесной и зеленый, пеночки – тусклая зарничка и зеленая, пухляк, обыкновенная чечевица, шур, клест белокрылый и в годы урожая орешков – кедровка.

К этой же группе значимости отнесены подгольцовые листовничные, кедровые и еловые редколесья, а также горно-таежные коренные полидоминантные темнохвойные и светлохвойные леса, распространенные на выровненных поверхностях, крутых и пологих склонах разных экспозиций (часто каменистых). В целом, эти группы биотопов представляют наиболее ценные местообитания для сохранения “ядра” биоразнообразия сибирского таежного фаунистического комплекса животных (средняя, равнозубая и обыкновенная бурозубки, красная и красно-серая полевки, лесной лемминг, восточноазиатская мышь, бурундук, белка, соболь, бурый медведь; синицы, пеночки, коньки, дятлы, рыжая овсянка, горихвостки, клесты, поползень, синехвостка, юрок, рябчик, кедровка, ворон, глухарь, и др.).

К категории высокозначимых отнесены горно-долинные леса пихтово-тополевые и темнохвойные, имеющие богатый видовой состав растительных сообществ с повышенным видовым разнообразием и высокой численностью всех групп наземных позвоночных, в том числе редких и промысловых видов. Здесь проходят суточные и сезонные пути миграций, в частности копытных, из местообитаний верхнего пояса горных систем в подгорные.

Высокозначимыми являются, находящиеся в зоне контакта лесов и степей, остепненные спелые сосновые бруснично-травяные и березовые орляково-разнотравные леса, располагающиеся среди степей на плоских поверхностях (Белов, Моложников, 1997), а также реликтовые богаторазнотравно-злаковые луговые степи в сочетании с березовыми перелесками, остепненными лугами, пятнами клубничников и зарослями кустарников. Комплекс животных представляет здесь сочетание видов обедненного таежного и степного фаунистических комплексов – средняя и обыкновенная бурозубки, красносерая полевка, восточноазиатская мышь; заяц-беляк, косуля; коньки (лесной и зеленый), синицы (пухляк, большая, московка), овсянки (рыжая, белошапочная, красноухая, седоголовая), мухоловки (малая, сибирская, дубровник), горихвостки, дятлы, пеночки, глухарь, перепелятник, ворон, черный коршун и др.; живородящая и прыткая ящерицы, узкочерепная полевка, длиннохвостый суслик, степной хорек; жаворонки (полевой и рогатый), степной конек, каменки (плясунья, обыкновенная и плешанка), даурская галка, голуби (сизый и скалистый), обыкновенная пустельга, журавль-красавка, огарь (по озерам), серая цапля (несколько колоний), клушница.

Высокозначимы растительные сообщества дельт и пойм рек с озерами и старицами, которые характеризуются высокой концентрацией и численностью приводного комплекса животных, имеющие чрезвычайно большое значение для существования специфических комплексов водно-болотных видов.

К высокозначимым сообществам отнесены болота, которые нужно сохранять в естественном состоянии, особенно в лесостепных и степных районах, для поддержания водного баланса и сохранения многообразия природных типов территории (Боч, Мазинг, 1979). Некоторые из них могут представлять важное научное и ресурсное значение, например, сфагновое болото, расположенное на II террасе р. Верх. Ангары, ниже с. Уоян (Нейштадт, 1957).

Болота населены своеобразной группой видов приводного и лугово-болотно-ерникового комплексов животных: тундровая и крупнозубая бурозубки, серые полевки, водяная полевка – Предбайкалье, колонок, солонгой – Забайкалье; камышевки, трясогузки, сверчки, кулики, луны и

др., часто с присутствием редких и исчезающих видов (азиатский бекасовидный веретенник, длиннопалый песочник, лебедь-кликун, черная кряква, черный и даурский журавли и др.), занесенных в региональные Красные книги; дальневосточная квакша (Забайкалье), сибирская и остромордая лягушки, сибирский углозуб.

Особое значение имеет растительность водоохранной зоны побережья оз. Байкал, представленная разнообразными ценными и уникальными сообществами, на склонах и террасах озера, а также в лесных долинах и лугово-болотных дельтах рек, впадающих в Байкал. Прирусловой водный режим, а особенно галечники и пески по долинам рек, представляют своеобразную экологическую нишу, способствующую формированию новых видов, например: луговик Турчанинова (характерный вид песчаной и галечниковой литорали Байкала), остролодочник байкальский (обитающий на галечниковых наносах восточно-саянских рек) (Малышев, Пешкова, 1984). Эти местообитания населены комплексом видов относящихся к 7 эколого-фаунистическим группировкам. Для животного населения побережья Байкала очень характерно участие в составе относительно большого числа редких и исчезающих видов животных, занесенных в региональные Красные книги. Кроме этого известно, что котловина оз. Байкал является одним из важнейших путей миграций перелетных птиц в Восточной Сибири. Во время которых многие биотопы водоохранной зоны Байкальской котловины являются местами отдыха и кормежки мигрирующих птиц.

Среднезначимые растительные и животные сообщества – это широко распространенные условно не нарушенные, а также восстанавливающиеся сообщества с незначительно нарушенной видовой структурой растительного покрова и животного населения.

К этой категории отнесены также характерные для крутых и пологих склонов горно-таежные сосновые и лиственничные кустарниковые разнотравные леса, которым свойственна более простая структура, однообразный видовой состав, наличие лекарственных трав и ягодников с редуцированным таежным фаунистическим комплексом и пониженной численностью животного населения (лесные полевки, бурозубки, белка, заяц-беляк; коньки, синицы, овсянки, дятлы, пеночки, дрозды, врановые). Сюда же относятся мелколиственные с примесью и подростом светлохвойных пород кустарниковые леса с обедненным таежным фаунистическим комплексом животных, а также ерниковые и ивовые заросли с отдельными лиственницами и березами, являющиеся кормовыми угодьями для диких копытных.

Кроме этого, в категорию среднезначимых сообществ отнесены низкозлаковые степи, сенокосные и пастбищные луга с обедненным степным фаунистическим комплексом видов животных (длиннохвостый суслик, даурский хомячок – по окраинам, полевка-экономка; рогатый и полевой жаворонки, степной конек, каменки, даурская галка. Степные сообщества являются местом обитания и кормовыми угодьями редких и исчезающих видов млекопитающих и птиц – серебристой полевки и степной мышовки, светлого хорька (Предбайкалье), даурского ежа, малой белозубки, хомячков (забайкальского, джунгарского, длиннохвостого), китайской полевки (Забайкалье); дрофы, могильника, степного орла, большого подорлика, орлана-белохвоста, орлана-долгохвоста орла-карлика, мохноногого курганника, хохлатого осоеда, беркута, кречета, сапсана, амурского кобчика, степной пустельги, бородатой куропатки, журавля-красавки, даурского журавля, домового сыча.

Низкозначимые растительные и животные сообщества – это сильно нарушенные сообщества, находящиеся в начальной стадии восстановления, а также агроценозы.

Эта категория представлена в основном не сформировавшимися молодыми мелколиственными травянистыми лесами на местах вырубок и гарей, для которых характерны захламленность, наличие сухостоя, пней, валежника. Это леса с редуцированным таежным фаунистическим комплексом видов (средняя, обыкновенная и равнозубая бурозубки, красно-серая и красная полевки, заяц-беляк, косуля; коньки, синицы, овсянки, пеночки, дрозды, мухоловки, кукушка обыкновенная и др.). Сюда же отнесены закоряженные и закустаренные луга с эколого-фаунистическим комплексом лугово-болотно-кустарниковых видов (малая, крупнозубая,

тундровая бурозубки, серые полевки, горностаи, колонок; коньки, полевой жаворонок, дубровник, чекан, трясогузки, жулан, чибис, бекасы, сорока, голубая сорока; сибирская и остромордая лягушки, серая жаба – местами в Предбайкалье, монгольская жаба – в Приольхонье и Забайкалье, сибирский углозуб; а также распаханые земли с животными представляющими синантропный и агроценозный комплексы.

Оценка чувствительности биоты к пожарам

В настоящее время одним из наиболее опасных и распространенных антропогенных факторов, нарушающих состояние растительности, являются пожары, поэтому степень чувствительности оценивалась по отношению растительных сообществ к вероятности возникновения в них пожара. В связи с этим были проанализированы сведения о пирологических свойствах растительности.

Изучение и анализ многочисленных литературных источников (Указания..., 1976; Софронов, Волокитина, 1990; Соколова, 1992 и др.) показали, что определяющими факторами в оценке чувствительности растительных сообществ к пожарам явились морфологические, физиологические и структурно-ценотические особенности самих растительных сообществ, а также рельеф, климатические, природные условия и др.

Анализ данных показал, что высокочувствительны к пожарам хвойные насаждения, строение которых, и другие особенности способствуют повышенной горимости и переходу низового пожара в верховой, а также небольшие участки леса на суходолах, окруженные площадями с повышенной горимостью и лесные участки, примыкающие к дорогам общего пользования. Установлено, что леса одного типа будут гореть не одинаково, за счет возрастных различий в древостоях, а также в зависимости от подроста, подлеска, напочвенного покрова. Главным условием существования пожара является возможность распространения его по площади, что зависит от наличия и состояния горючих материалов, которыми являются сами растения и их остатки различной степени разложения, а также опад, подстилка, перегнойный и торфяной горизонты и многое другое.

Учитывая характеристики горимости растительных материалов, оказывающих существенное влияние на чувствительность растительности к пожарам, нами был проведен анализ доминирующих в конкретном сообществе растений, при этом оценивался каждый вид. В процессе работы были оценены все геоботанические контуры, т. е. все растительные сообщества, по их чувствительности к пожарам. В результате в каждой из трех категорий значимости выделены три градации – высоко-, средне- и низкочувствительные растительные сообщества.

В высокозначимых сообществах высокочувствительными к пожарам являются: заросли кедрового стланика, подгольцовые темнохвойные и лиственничные редколесья с кедровым стлаником кустарничково-мохово-лишайниковые, а также горно-таежные темнохвойные, иногда светлохвойные с пихтой, кедром и елью с кедровым стлаником кустарничково-мохово-лишайниковые или травяно-кустарниковые леса крутых склонов;

– среднечувствительными – кустарниковые, олуговелье, алекториевые тундры, местами с кедровым стлаником и ерником, в сочетании с кустарничково-мохово-лишайниковыми и дриадовыми тундрами, а также горно-таежные кедрово-лиственничные, елово-лиственничные, сосново-лиственничные и лиственнично-сосновые кустарничковые (голубика, брусника, черника, багульник) и горно-долинные темнохвойные леса, а также разнотравно-злаковые, сазовые, житняковые, ковыльно-житняковые, тырсовые, типчаковые местами с зарослями степных кустарников и разнотравные луговые степи по днищам долин, седловинам, выровненным поверхностям;

– низкочувствительными – нивальные луговины и пустоши, располагающиеся на скальных гребнях и осыпях, комплексы литофильных тимьяновых и типчаковых сообществ с участками

подвижных песков и ильмовых роц, тростниковые, вейниковые, осоковые, хвощевые гидрофильные сообщества, ирисовые и осоково-злаковые луга, а также ерниковые заросли с отдельными лиственницами и березами, сфагновые болота, осоковые и вейниковые долинные переувлажненные луга. Кроме этого, подгольцовые и горно-таежные березовые и осиновые кустарничково-моховые леса на месте темнохвойных.

В *среднезначимых* сообществах *высокочувствительными* к пожарам растительными группировками являются: подгорные лиственнично-сосновые и сосновые остепненные кустарничково-травяные леса возвышенных равнин и пологих склонов;

- *среднечувствительными* – подгорные сосновые и лиственничные кустарниковые (спирея, кизильник, душекия) травяные леса сниженных водоразделов, а также еловые, лиственнично-еловые и лиственнично-елово-кедровые травяно-зеленомошные или мохово-кустарничковые леса речных долин в сочетании с заболоченными лесами в низинах;
- *низкочувствительными* – березовые и осиновые горно-таежные леса крутых и пологих склонов на месте сосняков и лиственничников, а также лиственничные заболоченные леса с подлеском из ерника.

В *низкозначимых* сообществах *высокочувствительны* к пожарам территории гарей и вырубок. Эти площади являются очень пожароопасными, т. к. сильно захламлены и имеют много сухостоя;

- *низкочувствительны* – березовые травяные леса выровненных поверхностей и пологих склонов, а также пашни.
- *среднечувствительные* к пожарам растительные группировки не выявлены.

Чувствительность животного населения к пожарам не оценивалась, поскольку все виды и сообщества животных должны быть отнесены к категории высокочувствительных.

Цели использования и дальнейшего развития

Полученная в результате проделанной работы карта “Зонирование биоты (растительный и животный мир) Байкальской природной территории” масштаба 1:1 000 000 (рис. 1), содержит обширную информацию о растительности и животном населении региона.

Анализ и оценка степени значимости и чувствительности биотических сообществ позволили определить цели использования и дальнейшего сохранения растительного и животного мира Байкальской территории.

Сохранение необходимо особо охраняемым территориям, которые выделены законодательными актами – заповедники, заказники, национальные парки. Очевидно, что заповедные участки выполняют средообразующую и ресурсоохранную функции, являясь в то же время научными и информационно-познавательными. Эти территории предназначены для сохранения природных ресурсов и не используются для целей рекреации, они изъяты из любого хозяйственного использования. Заповедники являются высшей формой охраны природы, и направленность их практической деятельности совершенно отличается от заказников и национальных парков.

Заказники и национальные парки выполняют ресурсоохранные функции. На этих территориях в условиях частичной охраны природного комплекса от хозяйственного воздействия, сохраняются и получают развитие те или иные биотические ресурсы. Эти площади являются и средообразующими, так как поддерживают естественно-природный режим.

Преимущественно сохранение требуется высокозначимым биотическим сообществам, растительность которых высокочувствительна к пожарам. Таковыми являются гольцовые, подгольцовые высокогорные и горно-склоновые биотические комплексы с темнохвойными, преимущественно кедровыми, лесами и редколесьями в сочетании с горными тундрами, а также заросли кедрового стланика. Здесь условия развития растительности и животного населения близки к естественным. Эти территории не пригодны для активного хозяйственного использования и слабо освоены в настоящее время, но они выполняют важную защитную роль.

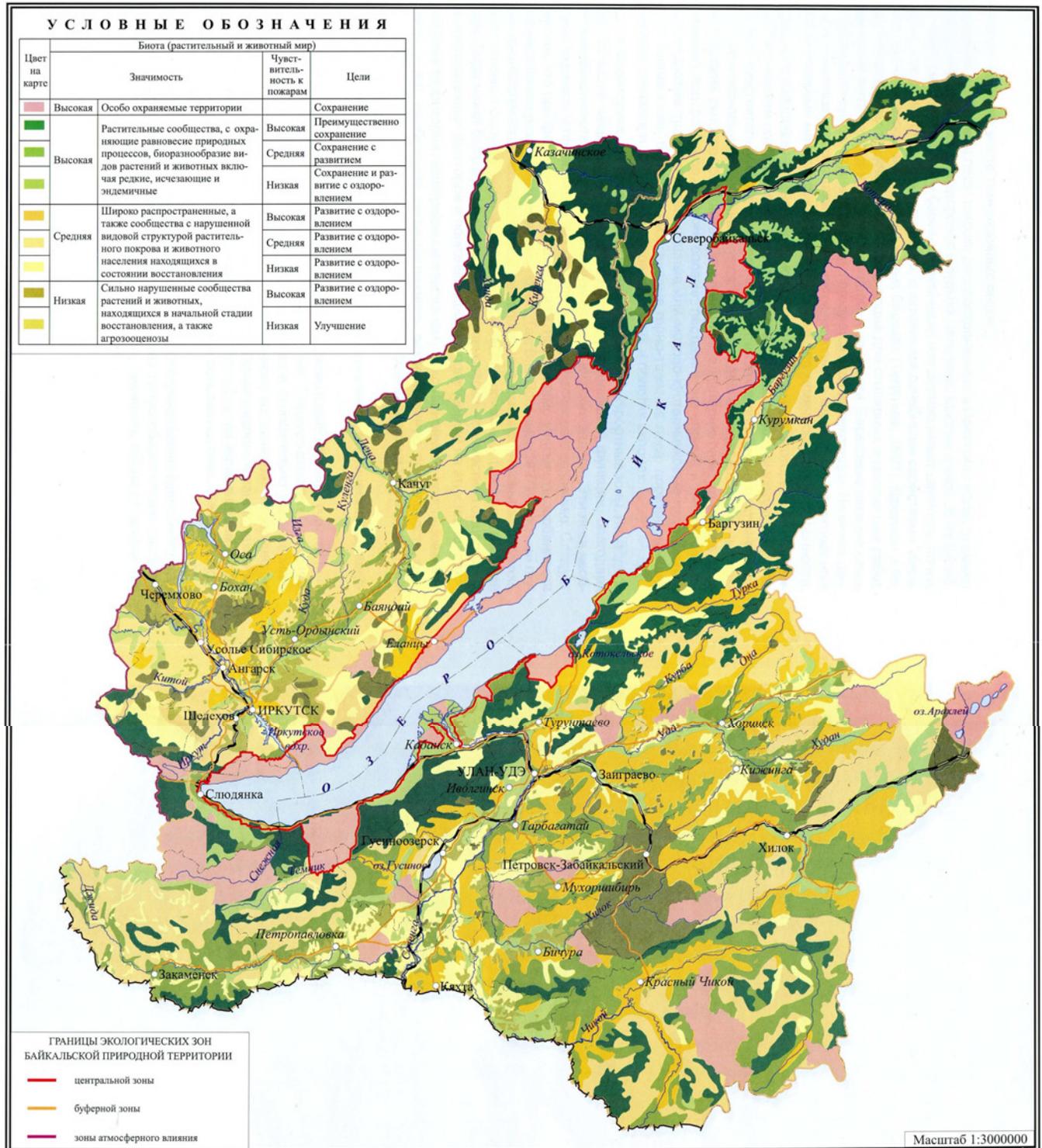


Рис. 1. Экологическое зонирование биоты Байкальской природной территории (растительный и животный мир)

Растительный покров здесь несет особо значимые функции. Каменистые тундры гольцов имеют важное водосборное значение, крутые склоны подгольцового пояса выполняют противолавинную функцию, в высокогорных районах – противозерозионную, в областях с неглубоким залеганием вечной мерзлоты – мерзлотно-стабилизирующую. В отличие от заповедных территорий здесь, по мнению В.Б. Сочавы (1978), следует использовать широкие возможности рекреации. Биотические сообщества этих местообитаний имеют ряд особенностей чрезвычайно важных для сохранения биоразнообразия в регионе. Они населены редкими и уникальными видами растений и животных, которые могут служить научно-познавательным целям.

Кедровые леса, отнесенные к этой категории, являются лучшими местами обитания ядра сибирской жизни, включая ценные промысловые виды – соболя и белку, а также богаты растительно-сырьевыми ресурсами (орехи, грибы, ягоды). Кедррачи выполняют важную средообразующую функцию. Размещаясь в высокогорьях, кедрсы благодаря своей мощной корневой системе, несут значительное водоохранное, противозерозионное и климаторегулирующее значение (Попов, 1997).

К категории сохранение с развитием отнесены высокозначимые сообщества биоты, растительность которых средне чувствительна к пожарам. Они представлены кустарниковыми, олуговелыми, алекториевыми тундрами, местами с кедровым стлаником и ерником, а также горно-таежными кедрово-лиственничными, елово-лиственничными, сосново-лиственничными и лиственнично-сосновыми кустарничковыми (голубика, брусника, черника, багульник) и горно-долинными темнохвойными лесами. Кроме этого разнотравно-злаковыми и разнотравными луговыми степями, местами с зарослями степных кустарников по днищам долин, седловинам, выровненным поверхностям. Эти территории богаты промысловыми ресурсами и должны быть предназначены для сохранения богатств тайги и рационального использования ее ресурсов. Здесь возможна заготовка пушнины, ценной древесины, а также сбор семян, грибов, ягод, лекарственных трав. Лиственничные и сосновые леса, выделяющие в воздух много смолистых веществ-фитонцидов, выполняют важную санитарно-оздоровительную функцию. Хвоя лиственницы и сосны богата витаминами и применяется в сельском хозяйстве и фармацевтической промышленности. Общеизвестна хозяйственная ценность древесины этих деревьев.

Сохранение и развитие с оздоровлением рекомендуется территориям с нивальными луговинами и пустошами, располагающимися на скальных гребнях и осыпях. Комплексам литофильных тимьяновых и типчаковых сообществ с участками подвижных песков и ильмовых роц, тростниковым, вейниковым, осоковым, хвощевым гидрофильным сообществам, ирисовым и осоково-злаковым лугам, а также ерниковым зарослям с отдельными лиственницами и березами, сфагновым болотам. Кроме этого, подгольцовым и горно-таежным березовым и осиновым кустарничково-моховым лесам на месте темнохвойных лесов.

Березовые и осиновые леса, широко распространенные в Иркутской области имеют не меньшее значение для здоровья и отдыха человека. Многие знают об их целебных свойствах. Например, у березы практически все дерево имеет ценность: почки, листья, сок, береста, а также чага-гриб, с активными лечебными свойствами, паразитирующий на взрослых и только живых березах (Телятьев, 1991). Древесина березы лучше других таежных деревьев пригодна для столярных и плотничьих работ, кроме этого используется в гидролизной промышленности. Березовые леса выполняют средозащитные функции и активно используются в целях рекреации. Не менее ценна и лиственница, которая также применяется не только в медицинской практике, но и как строительный материал, как источник сырья для химической промышленности.

Развитие с оздоровлением необходимо среднезначимым, и некоторым низкокзначимым биотическим сообществам, растительность которых имеет высокую, среднюю и низкую чувствительность к пожарам. Сюда относятся: подгорные лиственнично-сосновые и сосновые остепненные кустарничково-травяные леса возвышенных равнин и пологих склонов, сосновые и

лиственничные кустарниковые травяные леса сниженных водоразделов, а также еловые, лиственнично-еловые и лиственнично-елово-кедровые травяно-зеленомошные или мохово-кустарничковые леса речных долин. Кроме этого, березовые и осиновые горно-таежные леса, произрастающие на местах сосняков и лиственничников на крутых и пологих склонах.

На этих территориях, как правило, размещаются лечебно-курортные зоны. Леса здесь несут большие защитные и средообразующие (очищающие) функции, благодаря которым выполняются разные по назначению практические задачи. Эти леса необходимо охранять и проводить в них мероприятия по лесовосстановлению. Следует отметить, что при формировании насаждений, необходимо учитывать особенности и взаимовлияние различных древесных пород. Так, В.К. Поповым (1997) на основе глубоких физиологических исследований установлены закономерности повышения устойчивости сосны в сосново-березовых культурах к неблагоприятным факторам внешней среды. Тогда может быть достигнуто природное равновесие – совместное существование антропогенных факторов и полезный эффект, получаемый на этих площадях.

Подобные территории подвержены интенсивному рекреационному использованию, в связи с чем, необходимо регламентировать рекреационную деятельность, обязать граждан строго соблюдать правила пожарной безопасности и не разорять гнезда наземно гнездящихся птиц.

Улучшение требуется низкокочимым сильно нарушенным биотическим сообществам, а также агроценозам.

Распаханные ценные лесостепные и уникальные реликтовые степные участки приводят к гибели некоторых видов растений и животных. Следует отметить, что высокая плотность сельскохозяйственного производства в относительно узких коридорах освоения создает реальную угрозу существенного загрязнения и разрушения природной среды (Резникова, Парфенов, 1998). Однако использование пахотных земель в области определяется необходимостью производства зерна в объемах требующихся для удовлетворения нужд населения в продовольствии, а животноводства – в кормах.

Необходимо соблюдать экологические правила пространственно-временного размещения культур. Рационально сочетать в посевах гумусосберегающие растения (многолетние травы, зернобобовые) и пропашные, защищать почвы от эрозии, повышать запасы гумуса.

ПОЧВЫ БУФЕРНОЙ ЗОНЫ, ИХ ФУНКЦИИ И ЭРОЗИЯ

Крайняя неоднородность природных условий региона определяет сложное пространственное многообразие почвенного покрова и выполняемых им функций. Здесь распространены ландшафты, охватывающие спектр природных зон от гольцов и горной тундры до сухих степей, от мерзлотных почв, избыточно увлажненных до глубокопромерзающих каштановых с очень низкой влагообеспеченностью. Общее количество осадков изменяется от 1400 мм на Хамар-Дабане до 200 мм в сухих степях. Ливневой характер осадков в летнее время способствует развитию эрозии. Степи Забайкалья по термическим показателям значительно отличаются от сухих степей Казахстана, где температура любого месяца выше забайкальских на 2–5⁰С, а сумма температур > 10⁰С в 2–3 раза больше. Мощный снежный покров на Хамар-Дабане, как теплоизолятор, обуславливает формирование непромерзающих почв, относимых к буроземам, мировой ареал которых находится в теплом и влажном климате. Экстремальные значения увлажнения и теплообеспеченности отражают контрастные сочетания экологических условий. В средних по гидротермическим условиям местоположениях, в зависимости от экспозиции преобладают либо дерновые таежные почвы и подбуры, либо подзолы. Это наиболее распространенные почвы горной тайги.

Одной из важных задач экологического почвоведения является выявление функций почв. Эта проблема носит междисциплинарный характер, на что еще в начале прошлого века обратил внимание проф. МГУ А.Н. Сабанин: “Почвоведение более чем какая-либо другая естественная

наука имеет, если можно так выразиться, счастье или несчастье состоять в родстве со многими другими областями естествознания. Исследуя действия органического мира на мир минеральный, изучая образования, являющиеся как бы центром соприкосновения этих миров, почвоведение, само собой разумеется, возбуждает ряд разнообразных взаимоотношений с родственными и соприкасающимися науками о природе”.

Другие рассматривают процесс почвообразования наряду с выветриванием и процессом развития органического мира в качестве одного из основных природных процессов, определяющих возможность существования географических комплексов вообще.

В самое последнее время Институт минералогии и геохимии редких элементов, курирующий работы по прикладной геохимии вменил в практику картографирования геохимических ландшафтов обозначения не по типоморфным элементам, как было прежде, а по почвенным признакам. Эти высказывания и действия известных ученых и солидного института в комментариях не нуждаются.

В гольцах, горных тундрах почвы совместно с растительностью выполняют ландшафтно-защитные функции. Почвы здесь маломощные, грубообломочные, кислые и сильно кислые с низкой емкостью поглощения и невысокой буферностью, высоко- и умеренно увлажненные. Они малоустойчивые из-за фрагментарности покрова, слабой развитости профиля. Криогенные и гравитационные процессы, проявляющиеся в естественном состоянии, усиливаются при техногенном вмешательстве, пожарах.

Почвы горной тайги обеспечивают биопродуктивность лесов. По сравнению с гольцами здесь повышается температура, снижается увлажнение и участие мхов и лишайников. Эти изменения отражаются на свойствах, режимах почв и развитии растительности.

На “Корреляционной эколого-фитоценотической карте” (Букс и др., 1977) показана продуктивность в тайге Забайкалья, изменяющаяся от низкой – в редкостойных лесах Северного Забайкалья, до повышенной продуктивной – в среднегорных травяно-зеленомошных лиственничниках Южного Забайкалья и темнохвойных лесах прибайкальской части региона. Эти различия связаны не только с ухудшением с высотой гидротермических показателей, но и с ухудшением эдафических условий: уменьшением мощности рыхлой толщи, возрастанием каменистости, фрагментарности почвенного покрова, усилением эродированности. К повышенной продуктивным, в Предбайкалье, отнесены среднегорные темнохвойные леса, хотя фактические данные лесоустройства свидетельствуют о снижении запасов древесины в горных лесах. Расхождение между фактическими и расчетными данными – следствие не учитываемых при расчетах природных условий, в частности, почвенного покрова. Авторами карты допускаются различные отклонения от расчетных показателей.

В работах Института леса СО РАН по экологическому профилю, пересекающему хр. Хамар-Дабан (Панарин, 1979) выявлена зависимость некоторых параметров состояния растительности от положения экосистем на профиле и, следовательно, почвенных показателей. Запасы древесины от субальпийского пояса к лесному, существенно возрастают (в 4–7 раз). Глубина проникновения корней увеличивается от южного склона к северному в два раза. К свойствам почв, влияющим на указанные показатели, относятся мощность профиля, режим тепла и влаги. Последний не связан непосредственно с радиационным балансом, а зависит от мощности снежного покрова. Приведенный пример – свидетельство существования многих факторов, влияющих на продуктивность, включая не прямые, а опосредованные.

На крутых и скалистых склонах существенную роль в нарушении почвенного покрова играют скальные осыпи и обвалы. Во время катастрофических обвалов обрушиваются отдельные вершины, засыпаются долины. При этом под обломками не только погребаются почвы, но и происходит перестройка рельефа. Возможности для формирования почв затруднены. Криогенные и гравитационные процессы, проявляющиеся в естественном состоянии, усиливаются при техногенном вмешательстве: рубках леса, пожарах, прокладке дорог, добыче полезных ископаемых.

На почвенно-эрозионной карте бассейна Байкала (Цыбжитов и др., 1999) около 50 % занимают эрозионно- и дефляционно опасные земли, около 24 % – выходы коренных пород, скалы и каменистые россыпи. Из 700 тыс. га в сухостепной подзоне в результате распашки и нерегулируемого выпаса около 100 тыс. га превратились в движущиеся пески. В лесостепи лесистость сократилась до 10–15 % и стала ниже оптимальной. Интенсивное антропогенное вмешательство явилось причиной снижения биопродуктивности и экологической устойчивости лесных и целинных травянистых сообществ.

Рассматривается два варианта защиты почв: 1) разработка противозерозионной технологии и интенсивного внесения органических удобрений, 2) временное выведение эродированных земель из сельскохозяйственного производства и залужение с последующим использованием в качестве сенокосов и пастбищ.

Расчеты А.И. Куликова с соавторами (1992) показывают значительное уменьшение содержания гумуса в сухостепных почвах. От начала прошлого века до 50-х годов содержание гумуса уменьшилось на 7 %, а в интервале от 50 до 70-х годов – на 55 %. В последние два десятилетия дефляционные потери продолжают продолжаться. При распашке каштановых почв минерализация гумуса составила 18 % от общей дегумификации, а дефляционная составляющая – 82 %. Кроме потерь гумуса происходит изменение его качественного состава. Выход из положения авторы видят в сидерации, как важном приеме торможения дальнейшего уменьшения гумуса в сухостепных почвах Забайкалья.

Важное значение, в бассейне Байкала, имеет гидрохимическая функция почв. Расчленение химического стока рек северного побережья Байкала на составляющие показало, что миграция элементов из почвенно-грунтовой толщи составляет 2/3 общего годового стока, 1/3 приходится на верхние почвенные горизонты. Химический состав вод, инфильтрующихся после взаимодействия с кислыми почвами подчиняется высотной поясности, т. е. зависит от ландшафтной приуроченности.

Весной, одновременно с возрастанием органического вещества в речных водах резко увеличивается содержание железа, что свидетельствует об их совместной миграции. Вероятно, роли органического вещества в миграции и аккумуляции отдельных элементов в зоне гипергенеза нужно уделять больше внимания. В составе гумуса горнотаежных и подгольцовых почв доминируют фульвокислоты, а среди них агрессивная фракция. Они обуславливают гумусово-кислотный гидролиз первичных минералов, со многими элементами образуют подвижные комплексные соединения, мигрирующие в почвенном профиле и в больших количествах выносимые за его пределы.

Необходимо обратить внимание еще на одну функцию почвенного покрова, которая резко возрастает при освоении территории. Имеется в виду устойчивость почв, их способность к самоочищению, разложению и поглощению органических и минеральных продуктов техногенеза. Степень геохимической и биохимической устойчивости почв зависит от скорости, характера превращения веществ и интенсивности выноса продуктов метаболизма. Эти процессы и явления зависят от водного и термического режима, наличия мерзлоты, реакции, окислительно-восстановительных условий, сорбционной способности и биогенности почв.

В процессе подготовки почвенной карты для экологического зонирования Байкальской природной территории (рис. 2) была использована карта “Почвенный покров Бурятской АССР” масштаба 1:1 000 000, составленная в 1980 г. В.П. Мартыновым и Ц.Х. Цыбжитовым. Проведена ее корректировка с уточнением слишком спрямленных контуров по топографической карте соответствующего масштаба. Дополнительно выделены пахотные почвы. 53 типа контуров на исходной почвенной карте объединены в 7 групп. Группировка произведена по признакам значимости и устойчивости, с учетом функций, выполняемых почвами.

1. Почвы гольцов совместно с растительным покровом выполняют ландшафтно-защитные функции. Они малоустойчивы из-за фрагментарности покрова и слабой развитости профиля. Криогенные и гравитационные процессы, проявляющиеся в естественном состоянии, усиливаются при техногенном вмешательстве, пожарах.

У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я

Цвет на карте	Почва	Цели использования и территориального развития
	Почвы гольцов	сохранение современного состояния
	Почвы горной тайги	сохранение современного состояния с соблюдением правил природопользования (лесопользования)
	Незаболоченные почвы равнин и межгорных понижений	сохранение современного состояния
	Полугидроморфные минеральные почвы пониженных равнин	сохранение и развитие с проведением мероприятий, направленных на повышение биопродуктивности
	Степные и лесостепные нераспаханные почвы	экстенсивное развитие
	Гидроморфные и полугидроморфные почвы	сохранение и улучшение посредством осушительных мероприятий
	Пахотные почвы	улучшение с применением оросительных противозерозионных мер

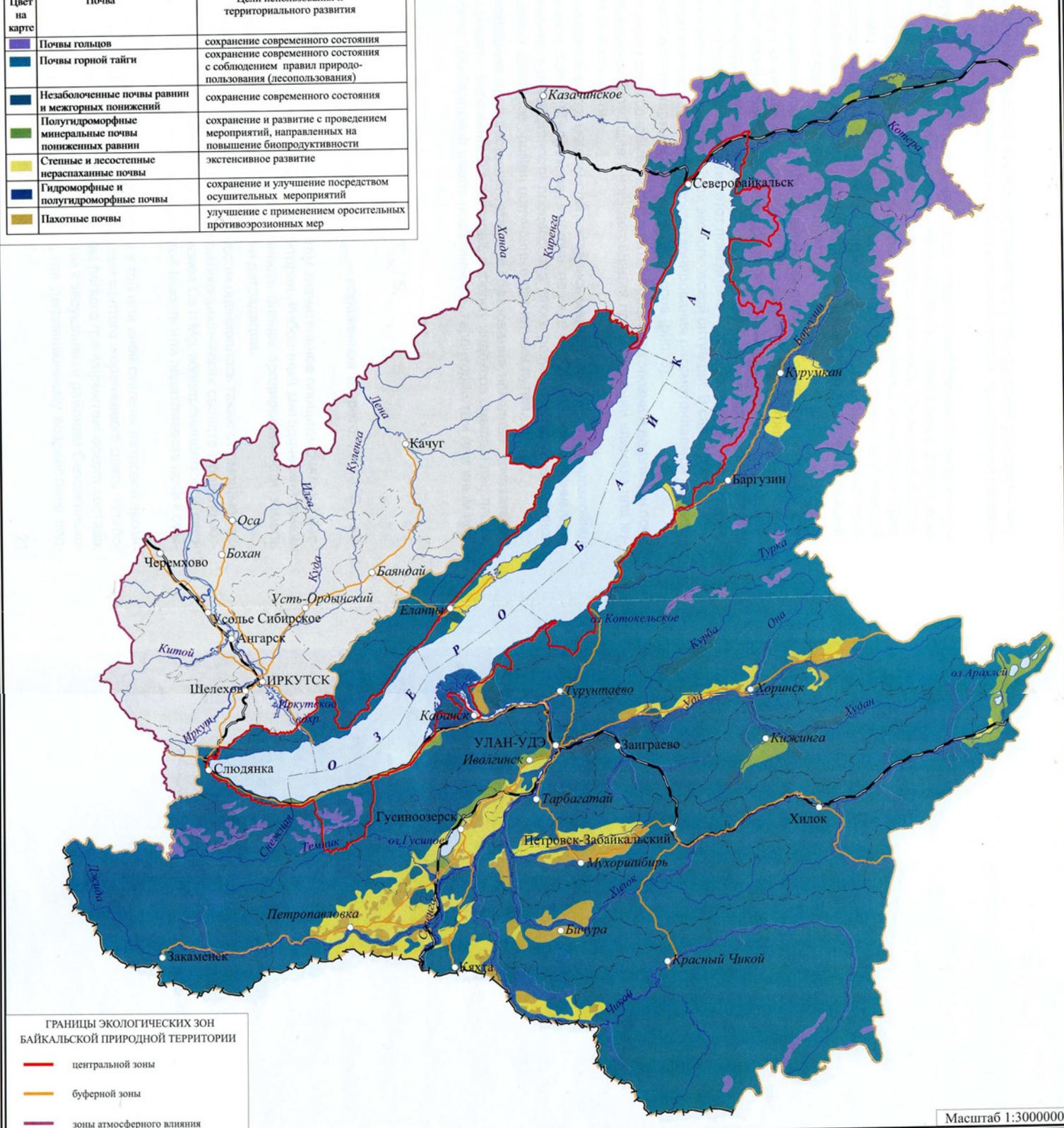


Рис. 2. Почвы буферной зоны Байкальской природной территории и их функции

2. Почвы горной тайги. Обеспечивают биопродуктивность лесов. Различна степень устойчивости в зависимости от мощности корнеобитаемого слоя, крутизны склонов. Криогенные и гравитационные процессы усиливаются при воздействии человека: рубок леса, пожаров.
3. Незаболоченные почвы равнин и межгорных понижений. Здесь наряду с большей мощностью профиля, лучшей теплообеспеченностью, по сравнению с горами, выше продуктивность и устойчивость древесной растительности.
4. Полугидроморфные минеральные почвы пониженных равнин обладают невысокой биопродуктивностью, низкой устойчивостью к воздействию факторов, нарушающих гидротермический режим.
5. Степные и лесостепные нераспаханные почвы, используемые под невысокопродуктивные пастбища и сенокосы.
6. Избыточно и умеренно увлажненные аллювиальные, болотные, лугово-болотные почвы невысокого плодородия из-за недостаточной тепло- и избыточной влагообеспеченности.
7. Пахотные почвы невысокой биопродуктивности. Лимитирующие факторы – низкое увлажнение, подверженность водной и ветровой эрозии, приводящей к снижению плодородия.

Почвы буферной зоны Байкальской природной территории отличаются высокой чувствительностью к разрушению эрозионными и эоловыми процессами в связи с благоприятным сочетанием природных и антропогенных факторов. К ним следует отнести: 1) широкое распространение песков и лессовидных супесей, на которых сформированы почвы легкого гранулометрического состава; 2) сильно расчлененный рельеф; 3) засушливый климат, лимитирующий развитие растительности, выполняющей почвозащитные функции; 4) ветровой режим и характер выпадения дождей; 5) высокая сельскохозяйственная освоенность.

По степени эродированности и дефлированности почв, как одного из основных критериев оценки экологической обстановки любого региона, рассматриваемая территория занимает лидирующее положение среди регионов юга Сибири. Согласно данным последней корректировки общей эродированности сельскохозяйственных угодий в 9 районах Республики Бурятия этот показатель превышает 50 %, что позволяет отнести их к районам чрезвычайной экологической ситуации. В связи с этим, важной и необходимой частью экологического зонирования рассматриваемой территории, было составление карты эрозионных процессов (рис. 3).

На карте показаны зоны современного развития процессов эрозии и дефляции почв и зоны их возможной (потенциальной) деградации при изменении климата или хозяйственной деятельности.

В качестве исходной информации использовались материалы почвенно-эрозионного обследования ВостСибГипрозема, многочисленные опубликованные данные по распространению и интенсивности процессов, а также результаты количественной оценки основных факторов эрозии, полученные расчетным путем.

Картографированию предшествовал этап преобразования исходных показателей деградации земель, выраженный в гектарах, в форму индексов смыва и дефляции, отражающих по 100-балльной шкале пораженность территории тем или иным процессом:

$$I_{Э(Д)} = 100 S_{Э(Д)} / S,$$

где $I_{Э(Д)}$ – индекс эрозии или дефляции, $S_{Э(Д)}$ – пораженная территория, га, S – общая площадь территории, га.

Чем больше индекс смыва или дефляции, тем значительнее площадь очагов и массивов разрушения земель на данной территории. Избранный методический прием обеспечивает

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Зоны современного развития процессов эрозии и дефляции

1. Дефляция

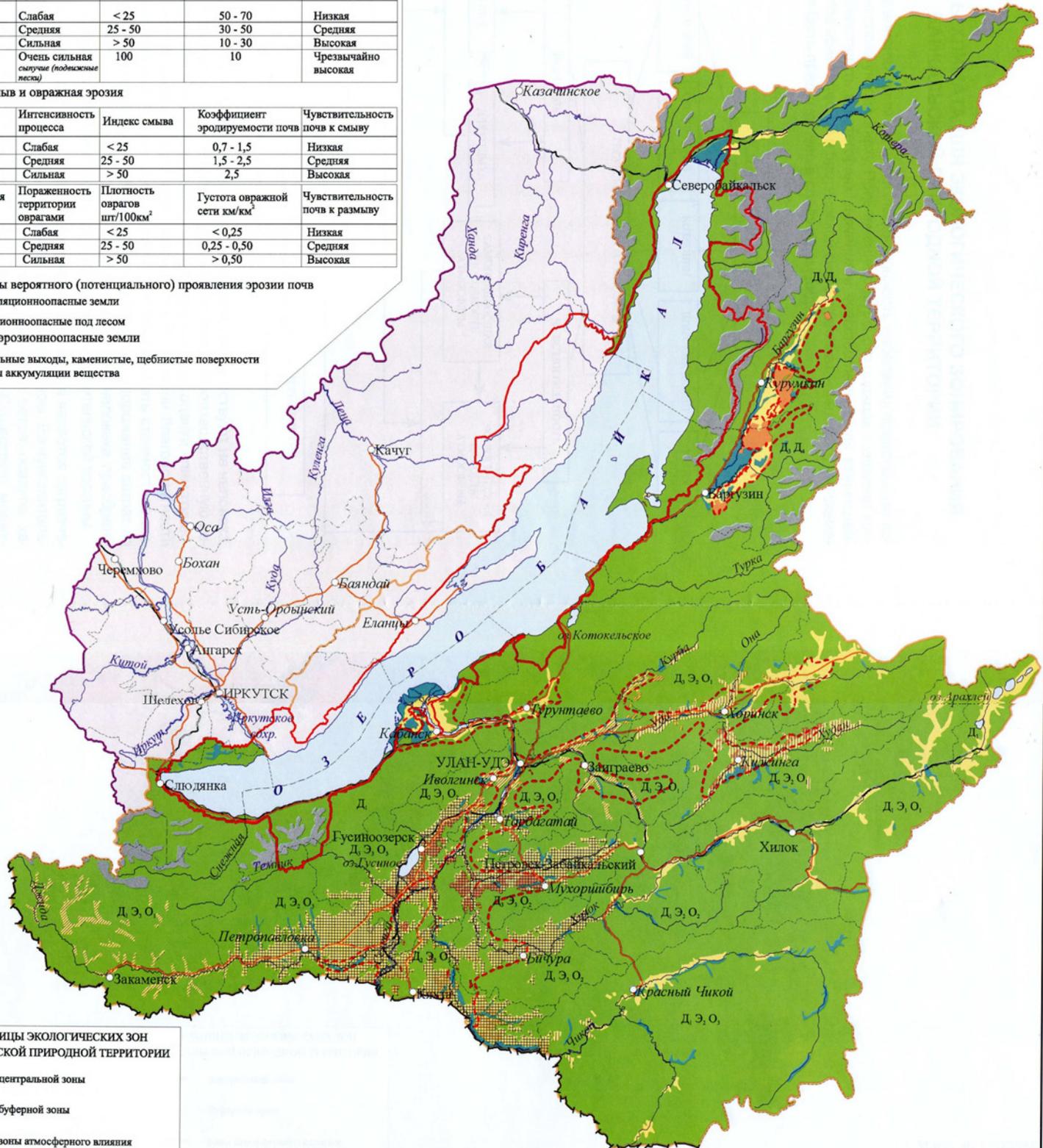
Дефляция	Интенсивность процесса	Дефляционный индекс	Противодефляционная устойчивость почв	Чувствительность почв к дефляции
Д ₁	Слабая	< 25	50 - 70	Низкая
Д ₂	Средняя	25 - 50	30 - 50	Средняя
Д ₃	Сильная	> 50	10 - 30	Высокая
Д ₄	Очень сильная <i>случае (подвижные пески)</i>	100	10	Чрезвычайно высокая

2. Смыв и овражная эрозия

Смыв	Интенсивность процесса	Индекс смыва	Коэффициент эродруемости почв	Чувствительность почв к смыву
Э ₁	Слабая	< 25	0,7 - 1,5	Низкая
Э ₂	Средняя	25 - 50	1,5 - 2,5	Средняя
Э ₃	Сильная	> 50	2,5	Высокая

Овражная эрозия	Пораженность территории оврагами	Плотность оврагов шт/100км ²	Густота овражной сети км/км ²	Чувствительность почв к размыву
О ₁	Слабая	< 25	< 0,25	Низкая
О ₂	Средняя	25 - 50	0,25 - 0,50	Средняя
О ₃	Сильная	> 50	> 0,50	Высокая

- Зоны вероятного (потенциального) проявления эрозии почв
- - - дефляционноопасные земли
 - эрозивноопасные под лесом
 - Неэрозивноопасные земли
 - скальные выходы, каменистые, щебнистые поверхности
 - зоны аккумуляции вещества



- ГРАНИЦЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ
- центральной зоны
 - буферной зоны
 - зоны атмосферного влияния

Рис. 3. Эрозионные процессы буферной зоны Байкальской природной территории

сопоставимость и объективность оценок эродированности земель различных категорий по характеру и степени деградации.

Чувствительность почв к эрозионным процессам оценивалась также с помощью расчетных коэффициентов, зависящих от их физико-химических свойств (гранулометрического состава, содержания гумуса, катионов Са и Mg, водопроницаемости, связности, структуры и др.) и определяющих устойчивость или податливость почв к смыву, размыву и дефляции.

Сельскохозяйственные земли, пораженные в той или иной степени ветровой эрозией, показаны на оригинальной карте оттенками желтого и оранжевого цвета. Наиболее уязвимыми к дефляции оказались почвы легкого гранулометрического состава. Основные площади таких земель приурочены к засушливым районам Селенгинского среднегорья и Баргузинской котловины, где дефляционному воздействию подвержено около 60–80 % пахотных угодий. Для оздоровления сложившейся неблагоприятной экологической обстановки в комплексе с агротехническими и организационными мерами значительный эффект имеет фитомелиорация – улучшение земель с помощью древесной и травянистой растительности.

Красным цветом выделены участки подвижных песков, представляющие очаги крайней деградации территории в форме опустынивания. Ареалы их распространения показаны по материалам А.Д. Иванова (1966), А.Б. Иметхенова (1994) и В.Л. Волошина (неопубликованные данные). Вопрос о необходимости принятия срочных мер по закреплению движущихся песков, наступающих на населенные пункты, дороги, сельскохозяйственные угодья обсуждается с конца XIX в. (Обручев, 1912). В настоящее время движущиеся пески занимают площадь около 100 тыс. га. Насчитывается около 1500 пунктов, подверженных заносу песком, включая и г. Улан-Удэ. Поступательное движение песков происходит в основном в юго-восточном направлении, по долинам рек Селенга, Чикой и Хилок – эоловые формы рельефа перемещаются на юг, а в Баргузинской котловине – преимущественно на северо-восток. Средняя скорость движения барханов составляет 6–8 м/год (Иванов, 1966).

На Чикой-Селенгинском междуречье развеваемые пески занимают большие площади в урочищах Номохоново, Магазин Хотогор, Усть-Кяхта, Харанхой, Большой Луг, Бархан, Хяран-Гол, где на всех эоловых формах рельефа видны следы дефляционной переработки (Щипек и др., 2000).

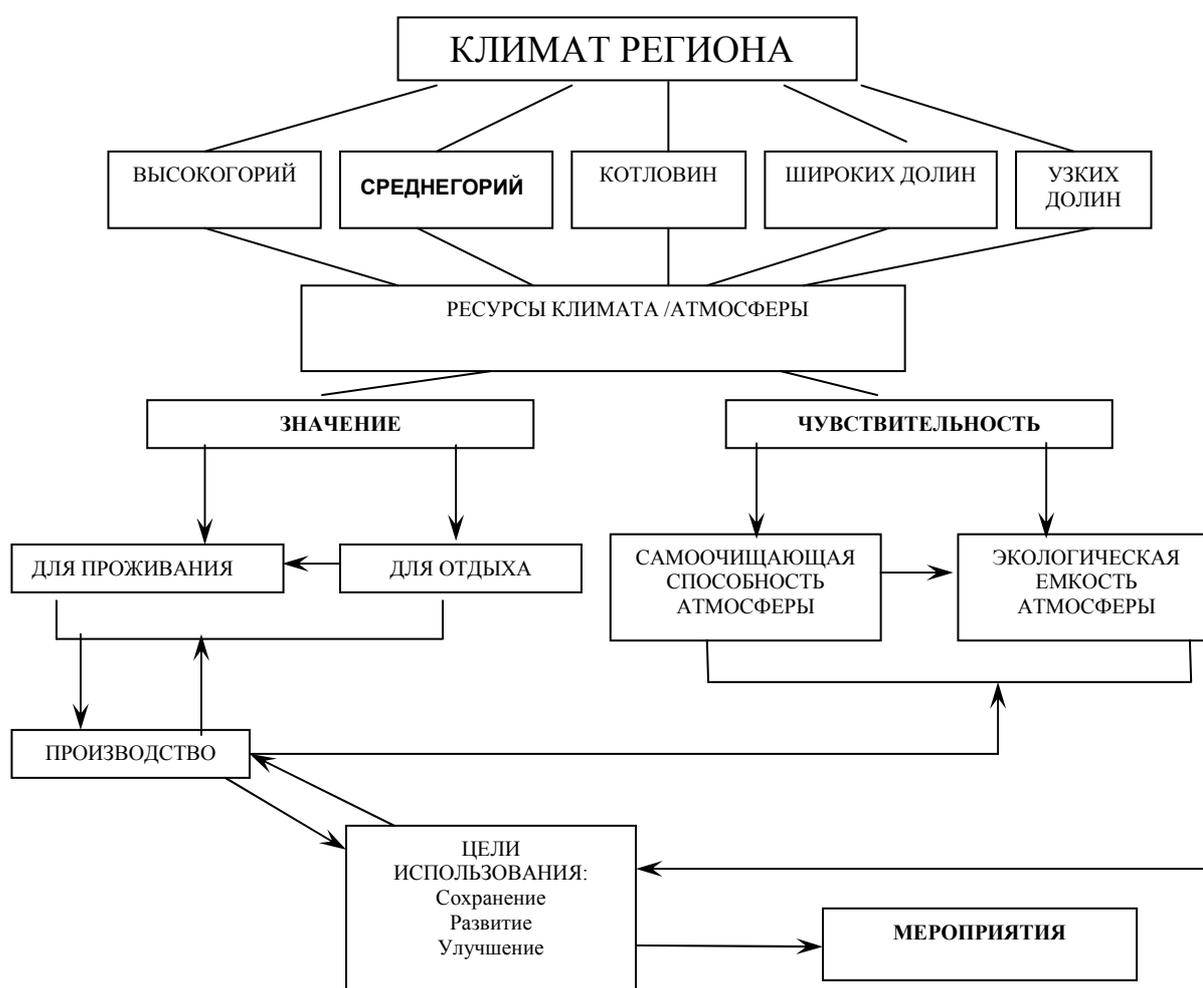
В связи с прогрессирующей аридизацией климата в последние 30 лет XX столетия на рассматриваемой территории отмечается тенденция усиления эоловой деятельности. Положительный тренд числа дней с пыльной бурей изменяется от 0,17 (Улан-Удэ) до 0,36 за год (Тарбагатай). Площади современного развития сыпучих песков требуют незамедлительной санации при полном запрете хозяйственной деятельности, прежде всего, следует исключить пастбищную нагрузку. На карту нанесены границы распространения песчаных отложений, чрезвычайно чувствительных к дефляции. Они отнесены к категории дефляционноопасных земель, лимитирующих дальнейшее хозяйственное развитие территории.

Участки проявления процессов водной эрозии показаны штриховкой. Пораженность территории оврагами оценивалась по двум показателям – их плотности и густоте овражной сети (подсчеты выполнены В.А. Тармаевым, 1998). Эти данные позволили выделить зоны с низкой, средней и высокой чувствительностью почв к размыву. Развитие водной эрозии в условиях нарушенной растительности достигло крайне высоких темпов, выражающихся в формировании разветвленной системы оврагов. Особенно высокой густотой овражная сеть отличается в бассейне Джиды, на междуречье Селенги и Чикоя (Кяхтинский район), в Селенгинском и Тарбагатайском районах. По данным В.А. Тармаева (1998) в пределах буферной зоны число оврагов длиной не менее 250 м достигает 9576 при их общей протяженности 8700 км. Более 50 % оврагов относятся к интенсивно растущим – скорость линейного прироста более 1 м/год. В виду невыработанности профиля такие овраги представляют реальную угрозу деградации земель и нуждаются в организации противоовражных мероприятий, требующих вложения значительных средств.

При выделении зон современного развития плоскостного смыва и оценке чувствительности почв к смыву использовались индекс смыва и коэффициент эродлируемости почв. Сильной смытостью отличаются пахотные почвы Бичурского, Закаменского, Мухоршибирского, Селенгинского и Тарбагатайского районов. Зоны со средней и высокой степенью чувствительности почв к эрозии требуют коренного улучшения системы землепользования на основе комплексной мелиорации земель. Участки сильно эродированных почв нуждаются во временной консервации и санации.

РЕСУРСЫ КЛИМАТА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Исследование влияния климата на жизнедеятельность населения представляет собой достаточно сложную проблему. Привлечение ресурсного подхода позволяет концептуально представить в категориях *значения* и *чувствительности* взаимодействие элементов абиотической и биотической систем (климат – человек), что схематически может быть представлено в следующем виде:



Режим погоды или статистические свойства атмосферы воздействуют на человека, на его психоэмоциональное состояние, здоровье, бытовую и производственную деятельность, отдых. С привлечением широкого спектра методов оценки климатических ресурсов можно дифференцировать территорию по степени благоприятности для проживания. Каждый уровень дискомфорта может иметь стоимостное выражение через вынужденное сокращение рабочего времени, удорожание затрат на создание благоприятных условий проживания, работы и

отдыха человека, приобретение одежды необходимой теплоизоляции, формирование потребительской корзины.

Неотъемлемой частью процесса жизнедеятельности населения является загрязнение окружающей среды, в частности, приземного слоя атмосферы. Ее чувствительность к загрязнению зависит от режимов солнечной радиации, ветра, осадков, характера вертикального распределения температуры воздуха. Существует множество показателей (потенциал загрязнения атмосферы – ПЗА, самоочищающая способность атмосферы – ССА, климатический потенциал самоочищения атмосферы – КПСА и пр.), характеризующих рассеивающую и самоочищающую способность атмосферы (Безуглая, 1980; Крючков, 1979; Селегей, Юрченко, 1990; Линевич, Сорокина, 1992). Однако ни один из них не дает возможность комплексно оценить экологические ресурсы атмосферы конкретной территории – соответствия ее качества уровню здоровья населения.

Нам представляется, имеет место определенная экологическая емкость атмосферы, которая обеспечивает необходимое качество воздуха для здоровья человека. Она определяет радиус размещения производств в зависимости от сочетания класса опасности предприятий и объема их валовых выбросов, а также цели развития территории. В нашем случае цель предполагает минимизацию отклонений от идеального состояния (единицы емкости). В зависимости от величины отклонения (на урбанизированных территориях) разрабатываются разные уровни мероприятий.

Ниже последовательно рассмотрены отдельные блоки межсистемных (климат атмосферы – человек) связей. Поскольку на современном этапе не разработаны количественные методы оценки экологических ресурсов атмосферы (климата), цели развития носят экспертно-аналитический характер.

Особенности климатических условий Байкальской природной территории определяются ее местоположением в центральной части Азиатского субконтинента, циркуляционными и радиационными процессами внетропического пояса северного полушария, своеобразием территориальной общности зонально-высотно-секторного спектра. Для территории характерны сложный горный рельеф, ориентация хребтов перпендикулярно основному переносу воздушных масс, наличие склонов различной крутизны и экспозиции, глубоких речных долин и котловин, способствующих трансформации основного переноса.

Существенное значение для оценки рекреационных ресурсов климата имеет учет особенностей режима поступления солнечной энергии и ее перераспределение на земной поверхности. Составляющие радиационного баланса здесь изменяются в больших пределах. Суммарная солнечная радиация на большей части территории БПТ выше среднеширотных ее значений. В долине Джиды она максимальная и достигает 4600–4800, в Приангарье, долинах Уды, Селенги, Чикоя, в южной части Витимского нагорья, на побережьях Южного и Среднего Байкала 4400–4600, в южной части Предбайкальской впадины, на побережьях Северного Байкала 4000–4200, в горных районах Северного Прибайкалья 3800–4000 МДж/м² за год (Буфал, Семенова, 1993).

Специфичность климатообразующих факторов, способствующих формированию климата, и особенности их рекреационного потенциала позволили выделить двенадцать типов климатов (рис. 4). Оценка каждого из выделенных типов климата выполнена с учетом степени его влияния на жизнедеятельность населения и возможностей использования его ресурсов в трех качественных градациях: низкое, среднее, высокое. При этом применяются следующие критерии качества:

- благоприятность климатических условий для проживания человека;
- возможность использования рекреационного потенциала климата для развития туризма.

Одним из главных критериев благоприятности климата является его комфортность (дискомфортность), объективно отражающая тепловое состояние человека. Из всей гаммы

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Тип климата	Зона дискомфорта							
	А – умеренного				Б - сильного			
	Значение для отдыха		КПСА*	ЧАЗ**	Значение для отдыха		КПСА*	ЧАЗ**
	Лето	Зима			Лето	Зима		
Равнинно-долинный долинный	высокое	высокое	средний	средняя	высокое	низкое	низкий	высокая
Широких долин	высокое	высокое	низкий	высокая				
Долино-котловинный	высокое	высокое	низкий	высокая	среднее	низкое	низкий	высокая
Котловинный					высокое	низкое	низкий	высокая
Котловинно-предгорный	высокое	среднее	низкий	высокая				
Узких долин	высокое	высокое	низкий	высокая	высокое	среднее	средний	средняя
Предгорно-долинный	среднее	среднее	низкий	высокая	среднее	низкое	низкий	высокая
Низкогорный	среднее	среднее	средний	средняя				
Плоскогорный	среднее	среднее	средний	средняя	среднее	низкое	средний	средняя
Среднегорный	среднее	среднее	высокий	низкая	среднее	низкое	высокий	низкая
Высокогорный	низкое	среднее	высокий	низкая	среднее	низкое	высокий	низкая
Побережий Байкала								
1 Западных и восточных	высокое	среднее	низкий	высокая				
2 Юго-западных	высокое	высокое	низкий	высокая				
3 Скалистых	высокое	низкое	средний	средняя				
4 Дельты р. Верх. Ангара	высокое	среднее	средний	средняя				

* КПСА – климатический потенциал самоочищения атмосферы
 ** ЧАЗ – чувствительность атмосферы к загрязнению

Цели развития

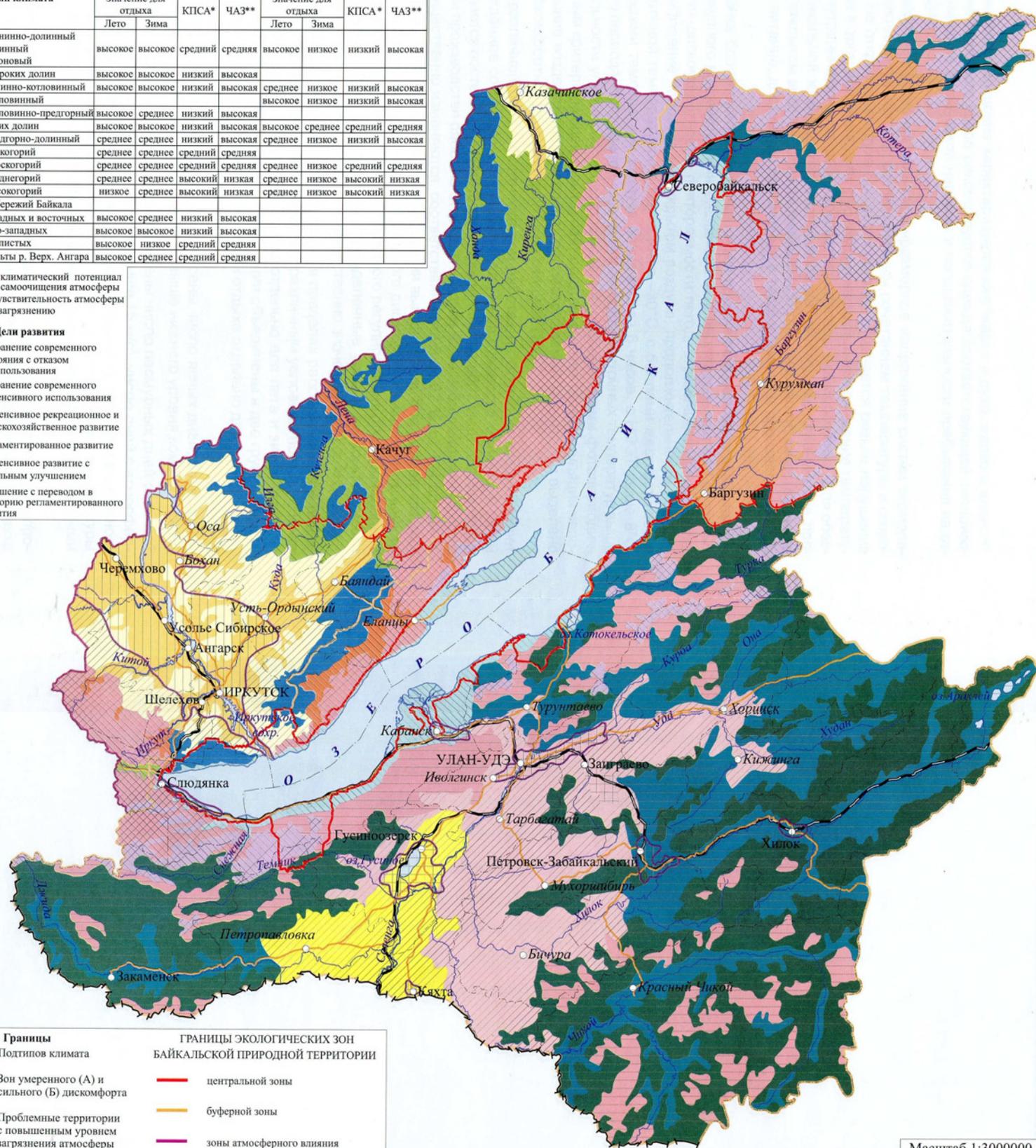
- Сохранение современного состояния с отказом от использования
- Сохранение современного экстенсивного использования
- Экстенсивное рекреационное и сельскохозяйственное развитие
- Регламентированное развитие
- Экстенсивное развитие с локальным улучшением
- Улучшение с переводом в категорию регламентированного развития

Границы

- Подтипов климата
- Зон умеренного (А) и сильного (Б) дискомфорта
- Проблемные территории с повышенным уровнем загрязнения атмосферы

ГРАНИЦЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

- центральной зоны
- буферной зоны
- зоны атмосферного влияния



Масштаб 1:3000000

Рис. 4. Ресурсы климата для экологического зонирования Байкальской природной территории

теплоощущений человека именно критическое тепловое состояние, сопровождающееся сильным и чрезмерным напряжением систем терморегуляции, требует безотлагательных мер для его улучшения. В условиях избытка тепла, когда преобладающее теплоощущение характеризуется как “жарко и сухо, жарко и влажно”, во избежание теплового удара рекомендуется одежда соответствующей теплоизоляции, ограничение физической нагрузки и продолжительности пребывания на открытом воздухе.

В теплодефицитных регионах сильное и чрезмерное напряжение систем терморегуляции характерно при погодах с определенным сочетанием температуры и скоростей ветра. На открытом воздухе при таких погодах отмечается резкое нарушение теплообмена в организме человека: происходит значительное снижение температуры кожи и внутренних органов, резко возрастает опасность обморожений. Для обеспечения нормальной жизнедеятельности человека необходимы ограничение пребывания на открытом воздухе, одежда повышенной теплоизоляции, качественное и калорийное питание, достаточно просторные и теплые жилые и производственные помещения.

Поэтому оценка благоприятности климата для проживания человека выполнена с учетом совокупного воздействия интенсивности и продолжительности 10 основных характеристик дискомфорта: повторяемости погод, ограничивающих и запрещающих пребывание человека на открытом воздухе, продолжительности периода со среднесуточной температурой воздуха ниже -30°C , с баллами жесткости выше 30, с перепадами температуры воздуха более 6°C за 6 часов, с НЭЭТ выше 8°C , безморозного периода, с определенными суммами среднесуточных температур выше 10°C , длительности ультрафиолетового голодания, особенностями фотопериодичности. Главным критерием оценки выступает реакция систем терморегуляции человека на внешние воздействия. В пределах рассматриваемой территории выделено 2 уровня дискомфорта: умеренный (А) и сильный (Б).

В условиях различной дискомфорта при работах на открытом воздухе имеет место вынужденное сокращение периода работы из-за суровости климата. В связи с этим отмечается постепенное снижение эффективности работ. Индексы доходов и издержек при производстве работ на открытом воздухе из-за неблагоприятных условий труда существенно изменяются, соответственно от 95 до 87 %, от 124 до 184 % (Корытный и др., 1998). Производство продукции выгодно лишь при умеренном дискомфорте. В условиях сильного и очень сильного дискомфорта жизнедеятельность населения затруднена и требует государственного регулирования пропорционально уровню дискомфорта. Следовательно, выделенные уровни дискомфорта для проживания населения могут иметь соответственно значение высокое и среднее.

Учитывая наличие двух уровней дискомфорта в пределах рассматриваемой территории и повышенные требования рекреантов к различным условиям погоды, оценка рекреационных ресурсов климата выполнена отдельно для лета и зимы. Факторы вероятного влияния погоды на условия рекреации объединены в две группы: благоприятствующие и препятствующие организации отдыха отдельно для летнего (июнь – август) и зимнего (ноябрь – март) сезонов.

К благоприятствующим отдыху факторам отнесены число ясных дней, благоприятный режим погоды в 13 ч., число дней с НЭЭТ выше нижнего уровня комфорта.

К препятствующим рекреации факторам отнесены число пасмурных дней с нижней облачностью, число дней с сильным ветром (выше 15 м/с), число дней с атмосферными осадками более 1 мм и с метелями, продолжительность периодов возможного ультрафиолетового голодания и резких внутрисуточных перепадов температуры воздуха, число дней с неудовлетворительными и крайне неудовлетворительными погодами.

Чтобы получить представление о вкладе каждого фактора, характеризующего продолжительность благоприятствующих (или препятствующих) организации отдыха условий, и показать территориальную структуру рекреационных ресурсов, проведено нормирование. Для этого рассчитывалось отношение разности между данным и минимальным значениями того или иного фактора-показателя к разности между его максимальным и минимальным величинами.

Сумма подсчитанных отношений характеризует в конкретном местоположении относительную длительность действия выбранных благоприятствующих или препятствующих отдыху на открытом воздухе факторов. Отношение суммарных нормированных значений благоприятствующих факторов к препятствующим образует комплексный показатель рекреационного потенциала климата (ПРПК) (Башалханова и др., 1987). Чем ниже значение ПРПК, тем менее благоприятны условия для организации отдыха. Основные закономерности изменений ПРПК определяются условиями формирования климата региона и отражают все разнообразие его типов.

Комплексный анализ всех факторов рекреации, основанный на современных представлениях о влиянии климата на человека, позволил установить три градации значения рекреационно-климатического потенциала: низкое (ПРПК < 0,5), среднее (ПРПК = 0,5–1), высокое (ПРПК > 1,0).

Значение типов климата

Одиннадцать типов климата, присущих изучаемой территории и входящих в зону умеренного (А) дискомфорта, высокозначимы. В местностях, пригодных для проживания населения, ограничение работ на открытом воздухе по степени суровости климата могут колебаться от 5 до 15 дней.

Восемь типов климата зоны сильного (Б) дискомфорта имеют среднее значение для проживания населения. Континентальность климата Баргузинской и Верхнеангарской котловин выражена в благоприятных условиях летнего периода и очень суровых – зимнего. В пределах всей зоны зимой работы на открытом воздухе могут быть ограничены до 40 дней. В связи с этим снижается экономическая эффективность производств. Жизнедеятельность населения затруднена и требует государственной поддержки. В одних случаях это может быть развитие производств с использованием новейших технологий, в других – эффективная поддержка деятельности аборигенного населения (восстановление и сохранение оленьих пастбищ, охотничьих угодий, выгодный товарообмен и пр.).

Высокий рекреационно-климатический потенциал летом характерен преимущественно для климатов долин и котловин, достаточно обеспеченных теплом и малой повторяемостью облачных погод. Зимой к ним можно отнести остепненную долину Селенги и равнинно-долинные комплексы зоны атмосферного влияния, где погодно-климатические контрасты не препятствуют организации отдыха на открытом воздухе.

Средний рекреационный потенциал климата характерен для территорий от предгорно-долинных до среднегорных. Зимой к ним относятся котловины и долины рек, входящие в зону умеренного дискомфорта. Суровость погодно-климатических условий может ограничивать активный отдых в декабре – январе.

Низкий рекреационно-климатический потенциал присущ высокогорьям летом из-за низкой температуры воздуха, повышенных скоростей ветра и облачных дней. Зимой во всей зоне сильного дискомфорта отмечается низкий климато-рекреационный потенциал. Ограничение в организации отдыха на открытом воздухе может достигать 3-х месяцев.

Чувствительность

Неблагоприятное влияние на жизнедеятельность человека оказывает загрязнение воздушного бассейна выбросами вредных примесей от промышленных предприятий, автотранспорта и других источников. Фактический уровень загрязнения приземного слоя воздуха зависит от объемов вредных веществ и от природной способности атмосферы их рассеивать или накапливать. Показателем способности атмосферы к самоочищению служит климатический

потенциал, количественное выражение которого зависит от соотношения основных метеорологических показателей (их повторяемости), способствующих, с одной стороны, рассеиванию или вымыванию примесей из атмосферы, с другой – накоплению их в атмосфере. К числу факторов, способствующих самоочищению атмосферы от загрязнения, относятся сильный ветер и атмосферные осадки более 5 мм. Неблагоприятные условия для рассеивания примесей создают туманы, штили и застои воздуха, инверсионное распределение температуры, высокая относительная влажность воздуха (Человек у Байкала..., 1993).

Расчет климатического потенциала самоочищения атмосферы осуществляется на основе количественных данных, получаемых на сетевых метеорологических станциях Росгидромета. Однако для картографического отображения метеорологической информации недостаточно. Поэтому территориальный анализ уровня природной способности атмосферы к самоочищению базируется на ландшафтном подходе, учитывающем тесноту связей и взаимообусловленность климатических и других физико-географических факторов и процессов.

Физико-географическое строение, особенности циркуляции атмосферы, метеорологические процессы мало способствуют самоочищению атмосферы от загрязняющих веществ на большей части БПТ. Здесь часто наблюдаются инверсии температуры воздуха, характерные для антициклонального типа погоды. Образуются они в конце ноября и разрушаются лишь в конце марта – начале апреля. В режиме скоростей ветра преобладают штили, особенно в холодное полугодие. Туманы имеют радиационное происхождение и по территории распределяются неравномерно.

Зимой роль осадков в очищении атмосферы от загрязнения вредными примесями незначительна из-за малого их количества, летом – несколько увеличивается. Основным фактором природного самоочищения является ветер. На высотах 500–900 м над уровнем моря здесь преобладают воздушные переносы с западной составляющей. Сложность орографии БПТ предопределяет большую изменчивость скорости ветра и его направлений. В долинах крупных рек и котловинах господствуют ветровые потоки соответственно их ориентации.

Выявленные особенности метеорологических явлений и процессов, а также ландшафтно-морфологический анализ позволили выделить в пределах Байкальской природной территории три уровня климатического потенциала самоочищения атмосферы. Высокий его уровень характерен для средне- и высокогорных районов, средний – плоскогорий, низкий уровень присущ котловинам и долинам рек.

При этом через природную способность атмосферы к самоочищению от вредных примесей оценивалась ее чувствительность к загрязнению: чем выше климатический потенциал самоочищения, тем меньше ее чувствительность и наоборот.

Конфликты и проблемы использования

В настоящее время конфликтные ситуации, связанные с использованием ресурсов климата, проявляются на отдельных, но достаточно обширных территориях, связанных с промышленными узлами и центрами. В буферной экологической зоне это Улан-Удэнский и Нижнеселенгинский промузлы, города Гусиноозерск, Кяхта, Закаменск, Заиграево, Петровск-Забайкальский. В зоне атмосферного влияния сильно загрязненной территорией является ее южная часть, где размещается Иркутско-Черемховский промышленный комплекс. В пяти городах этого комплекса (Иркутск, Шелехов, Ангарск, Усолье-Сибирское, Черемхово) в воздушный бассейн выбрасывается ежегодно 55–60 % от суммарных выбросов вредных веществ всех стационарных источников Иркутской области (около 600 тыс. т в 1991 г. и 265 тыс. т в 2000 г.). Вследствие такой значительной массы выбросов вредных примесей в атмосферу в этих городах формируется высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха. Некоторая часть выбрасываемых здесь

веществ северо-западными ветрами переносится по долине Ангары в южную часть центральной экологической зоны (Аргучинцев, Аргучинцева, 2001).

Массу загрязняющих веществ, поступающих таким образом в воздушный бассейн Южного Байкала, можно приближенно оценить, используя полученные расчетными методами с помощью математических моделей вероятностные характеристики вклада выбросов в атмосферу высоких источников (в основном предприятий теплоэнергетики) в суммарное загрязнение воздушной среды над акваторией озера (Пененко и др., 1989; Территориальная комплексная схема..., 1990) в зависимости от расстояния источников до берега озера. Вклад выбросов высоких источников, расположенных на окружающей озеро территории, в загрязнение воздушной среды Байкала изменяется согласно результатам этих расчетов от 100 % для источников, расположенных непосредственно на побережье озера до 10 % на расстоянии 60 км и 1 % на расстоянии 130 км от берега Байкала. Расчеты для лет с повышенными и пониженными выбросами в атмосферу дали следующие результаты (тыс. т за год, в числителе – масса выбросов предприятиями теплоэнергетики Иркутско-Черемховского комплекса, в знаменателе – масса переносимого на Байкал вещества):

	1991 г.	1999 г.
всего	315,4/16,6	178,1/9,8
твердые примеси	111,4/5,7	53,6/2,8
диоксид серы	123,3/7,0	88,5/4,7
окислы азота	75,1/3,9	33,5/2,0
окись углерода	5,6/0	2,5/0

В центральной экологической зоне БПТ очаги повышенного загрязнения атмосферного воздуха создаются на побережьях Южного Байкала в районе городов Байкальск и Слюдянка и Северного Байкала – в Северобайкальске. Выбросы в атмосферу стационарными источниками Байкальского целлюлозно-бумажного комбината и предприятиями Слюдянки в настоящее время составляют около 12 тыс. т за год, в составе этих выбросов присутствуют высокотоксичные вещества: бенз(а)пирен, метилмеркаптан, сероводород, сероуглерод, хлор.

В целом благоприятный для проживания населения климат котловинно-долинных комплексов является предпосылкой их интенсивного освоения, но высокая чувствительность атмосферы к загрязнению должна регулировать цели развития. Поиск путей оптимального развития территории на основе устойчивого равновесия промышленного освоения и сохранения высокого уровня здоровья населения и биоразнообразия региона лежит, на наш взгляд, в разработке программно-целевого подхода, основанного на экологической емкости природной среды, в том числе и атмосферы.

Цели использования и развития территории

Совокупный анализ ресурсов климата в категориях *значения и чувствительности* для жизнедеятельности населения и фактического уровня загрязнения атмосферного воздуха на исследуемой территории позволил выделить экспертным путем целевые зоны (см. рис. 4). В дальнейшем при проработке блока экологической емкости атмосферы возможны некоторые уточнения. Экологическое зонирование направлено на поддержание естественного функционирования климата, снижение уровня загрязнения атмосферы в промышленных центрах, улучшение качества жизни и оптимизацию использования ресурсов климата.

Сохранение современного состояния с отказом от использования

Целевая зона включает в основном высокогорные территории. Климат зоны отличается пониженными температурами воздуха, повышенной повторяемостью облачных и дождливых погод, укороченным безморозным периодом, продолжительным залеганием снежного покрова, относительной активностью ветровых потоков. Низкая чувствительность атмосферы к загрязнению способствует формированию чистых воздушных масс с высокими гигиеническими свойствами.

Сохранение современного экстенсивного использования

В целевую зону включены высоко- и среднезначимые для проживания, средне- и низкокзначимые для отдыха типы климата, с низкой и средней чувствительностью к загрязнению, занимающие в основном плоскогорья и таежные среднегорья, также являющиеся основной областью формирования чистых воздушных масс с высокими гигиеническими свойствами. К ним же отнесены предгорно-долинные климаты с аналогичным значением для проживания и отдыха, но высокой чувствительностью к загрязнению.

Экстенсивное рекреационное и сельскохозяйственное использование

Целевая зона включает высокозначимые для проживания и отдыха территории узких долин и долинно-котловинных комплексов, расположенные в зоне умеренного дискомфорта. С усилением уровня дискомфорта значение таких типов климата для проживания и отдыха снижается. Сюда же отнесено побережье оз. Байкал, отличающееся преимущественно высоким и средним значением для проживания и отдыха климатом.

Основным ограничительным фактором интенсивного освоения выступают низкий и средний потенциал самоочищения атмосферы.

Регламентированное развитие

Целевая зона включает широкие долины, равнинно-долинные и котловинно-предгорные комплексы с уровнем умеренного дискомфорта (высокозначимые) для проживания и котловины с сильным уровнем дискомфорта (среднезначимые). Летом высокое значение рекреационного потенциала меняется зимой в котловинно-предгорных комплексах на среднее, а в котловинах – на низкое в связи с усилением явлений интенсивного выхолаживания. Высокая чувствительность атмосферы к загрязнению служит предпосылкой обязательного регламентированного развития.

Экстенсивное развитие с локальным улучшением

На части территории котловинно-предгорных комплексов и побережье оз. Байкал с благоприятным для проживания и отдыха климатом в результате антропогенного воздействия возникли очаги локального загрязнения воздушного бассейна. Это требует проведения мероприятий по улучшению качества атмосферы и в дальнейшем экстенсивного развития с учетом ее экологической емкости.

Улучшение с переводом в категорию регламентированного развития

В связи с интенсивным промышленным освоением большая часть равнинно-долинных комплексов с высокозначимым для проживания и отдыха климатом оказалась в зоне масштабного загрязнения атмосферы. Для улучшения ее качества необходимо разработать комплексный план мероприятий по значительному снижению вредных примесей в выбросах промышленных предприятий во всех городах комплекса, прежде всего предприятиями теплоэнергетики. Последние дают основную массу выбросов из наиболее высоких источников, что существенно повышает опасность загрязнения атмосферы в центральной зоне.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Концептуальный подход к выделению зон загрязнения атмосферы состоит в следующем. Каждый город в процессе жизнедеятельности выделяет помимо энергетических отходов массу

выбросов в виде аэрозолей, пыли, дымов и др. Они переносятся в основном атмосферными потоками, причем перемещаются далеко за пределы города и постепенно оседают на земную поверхность. Вокруг источников выбросов формируются окаймления из постепенно уменьшающейся степени загрязнения, переходящей в итоге к локальному фону. В теплые сезоны пятна загрязнений невидимы и их трудно оконтурить. Благоприятные условия для их обнаружения складываются в зимний период.

Снежный покров, обладающий высокой сорбционной способностью, представляется наиболее информативным объектом при выявлении техногенного загрязнения атмосферы. Снег захватывает существенную часть продуктов техногенеза и накапливает их в течение зимнего периода. Химический состав фильтрата талого снега формируется в результате поступления с осадками различных химических элементов, поглощения снеговым покровом газов и водорастворимых аэрозолей, и взаимодействия со снеговым покровом твердых частиц, оседающих из атмосферы. При этом считается, что если количество выпадающего со снегом твердого осадка характеризует запыленность территории, то фильтрат талого снега отражает степень загрязнения воздушного бассейна наиболее растворимыми формами элементов. Удвоенное местное фоновое содержание элементов оказывается еще в пределах естественных флуктуаций экосистемы. При дальнейшем повышении загрязнения экосистема переходит в новое качество, при котором начинается деградация чувствительных компонентов, но процессы еще обратимы. При более чем десятикратном загрязнении в экосистеме начинается деградация основных компонентов с необратимыми процессами (Израэль и др., 1991, Покаржевский, Терицэ, 1991; Воробейчик и др., 1994 и др.). В этом случае требуются кардинальные природоохранные мероприятия (изменение технологии производства и др.).

Данные для этого раздела предоставлены комитетами природных ресурсов по Иркутской, Читинской областям и Республики Бурятия, Бурятским республиканским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Читинским территориальным управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

При зонировании учитывались опубликованные работы сотрудников ИГ СО РАН (Воробьева и др., 1990; Снытко, Афонина, 1993; Нечаева, Макаров, 1996; Щетников, 1998; Белозерцева, 1999); институтов Геохимии и Лимнологического СО РАН (Коваль, Белоголова, 1998; Королева и др., 1998; Ветров, Кузнецова, 1997); ПГО "Сосновгеологии" (Киселев, 1997; Ломоносов и др., 1993); Байкальского института рационального природопользования СО РАН (Михеева, 1999; Белоголовов, 1989).

По данным исследования была построена карта масштаба 1:1 000 000 (рис. 5, уменьшенная копия). На ней показаны зоны загрязнения атмосферы Байкальской природной территории (БПТ) по снежному покрову с 2-х и 10-кратным превышением фона, валовые выбросы, промышленные источники и их вклад в загрязнение атмосферы. Ореолы оконтурены изолинией загрязненности, в два и десять раз превышающей значения на ближнем фоне по сумме пяти приоритетных элементов. На карте количество выбросов в атмосферу отмечено круговой диаграммой для источников с выбросами более 1 тыс. т/год. В диаграмме показана доля (%) различных отраслей промышленности в валовых выбросах. Ореолы с источниками выбросов менее 1 тыс. т/год имеют незначительную площадь в данном масштабе (от 1 до 10 км², кроме поселков Листвянка, Култук) и обозначены отдельными условными знаками. Внемасштабное загрязнение менее 1 км², которое приурочено в основном к поселкам, не отмечено, так как не имеет существенного влияния на Байкальскую природную территорию.

Источники загрязнения окружающей среды Байкальского региона находятся на территориях Республики Бурятии, Иркутской и Читинской областей. В России по объему валовых выбросов в атмосферный воздух Иркутская область занимает 15-е, Читинская – 31-е, Бурятия – 46-е места.

Иркутская область

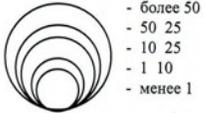
В Иркутской области сосредоточение крупных экологически опасных промышленных производств, использование отсталых технологий, отсутствие эффективного очистного

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ЗАГРЯЗНЯЕМЫЕ ПЛОЩАДИ

- двукратное
- десятикратное

ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ, в тыс. тонн. в год



ВКЛАД РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ВАЛОВЫЕ ВЫБРОСЫ, %

- электроэнергетика
- горнодобывающая
- цветная металлургия
- машиностроение
- судостроение
- химия и нефтехимия
- деревообрабатывающая, лесная и целлюлозно-бумажная
- производство стройматериалов
- легкая
- пищевая

ВКЛАД АВТОТРАНСПОРТА В ВАЛОВЫЕ ВЫБРОСЫ, %

ВНЕМАСШТАБНЫЕ УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ОРЕОЛОВ

• 1 - 10 км кв

ГРАНИЦЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

- центральной зоны
- буферной зоны
- зоны атмосферного влияния

Масштаб 1:3000000

Рис. 5. Зоны загрязнения атмосферы Байкальской природной территории

оборудования и комплекс неблагоприятных метеорологических факторов привели к тому, что на ее территории возникли районы с неблагоприятной экологической обстановкой. В зимнее время над территорией области отмечается большая повторяемость штилей, определяющих малую способность атмосферы рассеивать выбросы загрязняющих веществ. Значительно ухудшают способность атмосферы к самоочищению туманы. Наиболее часто они наблюдаются в долинах рек: 60–85 дней, в горных долинах: 20–30 дней. Слабая ветровая активность (среднегодовая скорость 1–3 м/с) также ухудшают экологическую ситуацию исследуемого района. Однако строение рельефа определяет вероятность переноса загрязняющих веществ Иркутско-Черемховской агломерации воздушными потоками по долине р. Ангара в оз. Байкал.

Наиболее значительное влияние на экосистему оз. Байкал и центр Байкальского региона оказывает Южно-Байкальский промышленный узел. Самым крупным загрязнителем природной среды непосредственно на побережье Байкала выступает Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат (БЦБК). Суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников г. Байкальска составил 8,1 тыс. т., из которых 6,7 тыс. т приходится на ОАО «БЦБК», из них твердых веществ 2,1 тыс. т, диоксида серы 2,0 тыс. т, оксида углерода 0,2 тыс. т, окислов азота 2,0 тыс. т. Выбросы специфических веществ (диметилсульфид, метилмеркаптан, сероводород, хлор и др.), по сравнению с 1998 г. уменьшились от 0,58 тыс. т до 0,45 тыс. т. Максимальные концентрации загрязняющих веществ в отдельные месяцы достигают следующих значений: пыли – 1,2 ПДК, бенз(а)пирена – 3,9, сероуглерода – 2,3, метилмеркаптана – 28,6, диоксида азота – 5,6 ПДК. Вклад автотранспорта г. Байкальска в суммарные выбросы составил 1,3 тыс. т.

Промышленные предприятия Иркутско-Черемховского экономического района сосредоточены в городах Иркутске, Ангарске, Шелехове, Усолье-Сибирском, Свирске и Черемхово. В Иркутской области и в Байкальском регионе это наиболее крупный промышленный район. На его долю приходится свыше половины от общего объема выпуска валовой продукции области. Специализацию района определяют теплоемкие и энергоемкие отрасли (алюминиевая, нефтехимическая, химическая, машиностроение); немаловажное значение имеют также промышленность строительных материалов, лесная, легкая и пищевая. Суммарный вклад городов в загрязнение атмосферы (доля в общеобластных выбросах вредных веществ) составляет свыше 50 %.

Приоритетными примесями являются продукты сгорания топлива: пыль, диоксид и оксид азота, оксид углерода, бенз(а)пирен, формальдегид, а также ряд специфических примесей: сероуглерод, сероводород, метилмеркаптан.

В целом за последние 5–10 лет прослеживается отчетливая тенденция сокращения объемов выбросов загрязняющих веществ в 2 раза. На сокращение объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу повлиял спад производства и оснащение предприятий пылегазоочистным оборудованием.

По данным Иркутского территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Государственный доклад..., 2000), сотрудников различных организаций: И.Б. Воробьевой и др. (1990), И.С. Ломоносова и др. (1993), Е.Г. Нечаевой, С.А. Макарова (1996), В.Я. Киселева (1997), П.В. Коваль, Г.А. Белоголовой (1998), А.И. Щетникова (1998), И.А. Белозерцевой (1999) в данном промышленном районе выделяется несколько зон техногенного загрязнения с концентрацией твердого осадка в снеге от 0,5 до 10 г/кг. Минерализация снеговых вод вблизи источников в 3–10 раз была выше фоновой и достигала 130 мг/л. Запасы твердого вещества в снеге достигали 200 г/м кв. Выявлены зоны с повышенным содержанием кальция, магния, натрия и калия. Из катионов, растворимых в фазе снега, выявлено преобладание натрия и калия. Максимальные значения нерастворимого остатка снега, связанные с работой ТЭЦ, котельных, печным отоплением, приходятся на окрестности Иркутска, Култука и Слюдянки, растворимого остатка – на Усолье и Байкальск. Общий ореол загрязнения снега химическими элементами простирается с юго-востока на северо-запад на 60 км при ширине 10–15 км. Концентрация фтора в снеговой воде достигает 80 мг/л.

На территории г. Иркутска в снеговом покрове преобладают ПАУ, серебро, цинк, ртуть, свинец, медь, бериллий, хром. Снеговой покров г. Шелехова характеризуется преобладанием ПАУ, фтора, свинца, меди, ртути, серебра, никеля, ванадия, лития; Ангарска – ПАУ, кобальта, ванадия, хрома, марганца, меди, никеля.

Для г. Байкальска характерны значительные колебания величин рН осадков от 4,1 до 7,4. Средние содержания в осадках минеральных веществ (39,9 мг/л) и взвешенных веществ (54,4 мг/л) превысили фоновые в 6 раз. Максимальные концентрации суммы минеральных веществ, сульфатов, гидрокарбонатов натрия и кальция превышают фон в 14–34 раза. Содержание нитритов превышало фоновые значения в 49 раз. Многолетние данные снегосъемки в районе АО БЦБК подтверждают тенденцию снижения выбросов загрязняющих веществ.

Существенный вклад в загрязнение снежного покрова и поверхностных вод притоков оз. Байкал на участке Слюдянка – Выдрино вносит Восточно-Сибирская железная дорога. Содержание взвешенных веществ, биогенов превышали значения в контрольных точках в десятки раз. Концентрации нефтепродуктов, метанола, формальдегида, суммарного органического хлора отличались от контрольных в 2–7 раз. Загрязняющие вещества с железнодорожного полотна попадают в оз. Байкал в результате таяния снега и смыва атмосферными осадками.

При сопоставлении химического состава снеговых вод Иркутско-Черемховского промышленного узла (Киселев, 1997; Коваль, Белоголовая, 1998; Нечаева, Макаров, 1996; Белозерцева, 1999) с данными для Южного Байкала, удаленного от промышленных центров (Ветров, Кузнецова, 1997; Кузьмин, 1999), можно сделать вывод: загрязнение территории от локальных источников распространяется на десятки километров по преобладающему направлению ветра. На юге Байкала сменяется региональным, где осадки меньше загрязнены элементами, свойственными для окрестности Иркутско-Черемховского промышленного узла. В его формировании участвуют выбросы данного промышленного района.

Таким образом, наибольший вклад в загрязнение атмосферы над Южным Байкалом с превышением максимальных разовых ПДК вносят ОАО “БЦБК” и предприятия Слюдянки. Вследствие удаленности и наличия орографических препятствий влияние Иркутско-Черемховского комплекса на загрязнение атмосферы над Южным Байкалом намного меньше и не превышает средних суточных концентраций для выбрасываемых в атмосферу твердых примесей.

Республика Бурятия

Республика Бурятия является составной частью Восточно-Сибирского экономического района и занимает 8,5 % его территории или 35,1 млн га. Основная часть территории расположена в бассейне оз. Байкал, находится в переходной зоне от таежных пространств Восточной Сибири к степным районам Монголии.

Формирование на территории Республики Бурятия высокого уровня загрязнения атмосферы обусловлено выбросами предприятий энергетики, целлюлозно-бумажной промышленности, а также наличием в холодное время года длительных периодов с неблагоприятными для рассеивания примесей метеорологическими условиями. Они создаются на территории Забайкалья, чаще зимой при действии антициклона, когда мощные инверсии температуры образуют задерживающий слой, распространяющийся на сотни километров и препятствующий переносу примесей в верхние слои атмосферы. По уровню антропогенного воздействия на атмосферный воздух можно выделить территории промышленных узлов: Улан-Удэнский, Гусиноозерский, Нижнеселенгинский, Кяхтинский, Северобайкальский, Закаменский и Заиграевский, удельный вес которых составляет 82–90 %. Непосредственно на оз. Байкал влияют Северобайкальский и Нижнеселенгинский промузлы.

За последние десять лет выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных источников снизились на 65,2 тыс. т (35 %), в том числе по твердым веществам на 32,3 тыс. т, газообразным и жидким на 32,9 тыс. т. Несмотря на то, что содержание отдельных примесей имеет тенденцию к снижению, уровень загрязнения воздушного бассейна Бурятии продолжает оставаться высоким.

Динамика выбросов поллютантов в атмосферу за период с 1985 по 1999 гг. показывает, что с 1990 по 1995 гг. наблюдалось снижение валовых выбросов, что в первую очередь связано с падением объемов промышленного производства. В 1996 г. выбросы увеличились на 40,6 тыс. т по сравнению с 1995 г. Данное увеличение произошло за счет введения в эксплуатацию второй очереди Гусиноозерской ГРЭС. В 1997 и 1998 гг. происходит снижение выбросов загрязняющих веществ. По сравнению с 1996 г. выбросы поллютантов уменьшились на 41 тыс. т (по данным Госкомэкологии РБ, это связано с проведением атмосфероохранных мероприятий на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях). Наибольшим средним уровнем атмосферного загрязнения по индексу загрязнения атмосферы (20,37) характеризуется г. Улан-Удэ.

По данным снегахимического опробования (Материалы Бурятгидрометеослужбы, 2000; Состояние..., 2000; Белоголовов, 1989) снежный покров территории Республики Бурятия имеет преимущественно слабокислую, нейтральную и слабощелочную среды: рН изменяется от 4,6 до 7,9, минерализация от 4 до 227 мг/л. Наиболее кислая среда (рН = 4,6–5,2) установлена на побережье Байкала от устья р. Турка до Баргузинского залива. Щелочной средой (рН = 7,5–7,9) и высокой минерализацией (227 мг/л) характеризуются талые воды Улан-Удэнского промузла, где распространены в основном гидрокарбонатные, сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные воды. Улан-Удэнский промузел также выделяется по загрязнению снеговой воды нитрит-ионом, аномалия которого охватывает значительную площадь с концентрацией 0,009–3,6 мг/л.

Загрязнение территории г. Улан-Удэ обусловлено механическими примесями, поступающими из пылегазовыбросов промышленных предприятий и газовыбросов автотранспорта. По некоторым макрокомпонентам загрязняющим свойством обладает и фильтрат снеговой воды (нитраты, сульфат-ион, аммоний-ион, хлор). В районе Улан-Удэнской ТЭЦ-1 и ст. Медведчиково концентрация нитрит-иона превышает норму соответственно в 25 и 45 раз. Крупная аномалия аммоний-иона расположена к востоку от ТЭЦ-1. Его концентрация превышает ПДК в 2,6–4,6 раза. В твердом осадке снега основными загрязнителями являются свинец, цинк, ртуть, кадмий, фтор, молибден.

Аномалия аммоний-иона выявлена в средней части Баргузинской впадины. Максимальные концентрации (коэффициент аномальности (Ка) 6,7) зафиксированы в снежном покрове на северной окраине пос. Баргузин. Обогащение аммонийным ионом наблюдается на территории г. Закаменска, где его концентрация превысила норму в 2,4–5,4 раза. Аномальные концентрации общего железа (Ка 1,2–2,8) в снежном покрове установлены в районе городов Закаменск, Кяхты, северо-западной части г. Улан-Удэ.

Контрастные аномалии марганца в талых водах снегового покрова установлены в районе Закаменска, где его содержание превышает допустимые нормы в 6,4 раза. Также аномалии марганца (Ка 1,1–1,4) зафиксированы в районе г. Гусиноозерска. Снеговой покров на территории Улан-Удэнского промузла повсеместно обогащен марганцем, с максимальной концентрацией (Ка 33) в районе ст. Заудинск. Аномальные концентрации кадмия, превышающие ПДК питьевых вод, установлены в фильтрате снеговой воды в средней части долины р. Хамней. Кадмий образует в снеговом покрове контрастную аномалию (Ка 2,3–2,6) в районе Северобайкальска и Нижнеангарска.

Читинская область

Восточное Забайкалье с конца августа – октября и по апрель – май находится в зоне действия сибирского антициклона, обуславливающего большие величины повторяемости неблагоприятных метеорологических факторов, следовательно, это определяет малую способность атмосферы рассеивать выбросы загрязняющих веществ. В целом положение таково, что при одинаковых выбросах загрязняющих веществ в атмосферу в Читинской области формируется уровень загрязнения, вдвое превышающий этот уровень на территории европейской части России.

Общий выброс загрязняющих веществ в атмосферу промышленными отраслями Читинской области в пределах Байкальской природной территории в 1999 г. составил 19,9 тыс. т. Основные селитебные территории и большая часть предприятий сосредоточены вдоль русел рек и железнодорожной магистрали. Наибольшее количество выбросов зарегистрировано в Петровск-Забайкальском, наименьшее – в Читинском и Улетовском районах.

Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия топливно-энергетического комплекса, металлургии, жилищно-коммунального хозяйства. Самыми крупными загрязнителями воздуха на данной территории являются Петровск-Забайкальский металлургический комбинат, Бадинская КЭЧ, Жипхегенский щебеночный завод, Тунгуйский угольный разрез, Забайкальская железная дорога. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ ПДК не превышали. Превышения ПДК наблюдались для оксида углерода (в 5,8 раза) и пыли (в 1,4 раза). По сравнению с 1998 г. уровень загрязнения атмосферного воздуха по содержанию оксида углерода и пыли существенно не изменился. В целом за последние пять лет произошло снижение объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 2,2 раза.

По данным Читинского территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды снежный покров также имеет преимущественно слабокислую, нейтральную и слабощелочную среды: рН изменяется от 5,5 до 7,6; минерализация от 11 до 91 мг/л. Слабощелочной средой и высокой минерализацией характеризуются талые воды Петровск-Забайкальского промузла. Наиболее кислая их среда установлена в г. Хилок. В снеговом покрове этих территорий наблюдается повышенное содержание ионов хлора, нитрита и сульфата. В г. Хилок, кроме того, обнаружены аномалии по содержанию в снеговых водах ионов калия и натрия (2–4 ПДК).

Рассмотренные материалы свидетельствуют о существенном воздействии промышленных производств на окружающую среду, проявляющемся на региональном и локальном уровнях. Повышенная степень техногенного загрязнения снега, выявленная при лабораторном исследовании, согласуется с ореолами высокого загрязнения снежного покрова промышленными выбросами, которые выявляются на космических снимках (Зоны..., 1992). На мартовско-апрельских снимках они отчетливо выделяются темным фоном, свидетельствующем о более раннем начале схода снега из-за его загрязнения (на 5–10 дней) по сравнению с фоном. С высоким уровнем загрязнения воздушного бассейна, почв, растительности и поверхностных вод связано существенное ухудшение здоровья населения (повышенный риск заболеваемости).

Таким образом, анализируя собранный материал и построенную карту, можно сделать вывод: основные источники антропогенного воздействия на окружающую среду оз. Байкал и БПТ – это расположенные в бассейне и по берегам озера промышленные предприятия, участки Транссибирской и Байкало-Амурской железнодорожной магистрали, воздушный перенос загрязнений из Иркутско-Черемховского промузла. Самую высокую вероятность (от 10 до 100 %) попадания в озеро имеют воздушные выбросы предприятий и котельных городов Байкальска, Слюдянки, Северобайкальска, Нижнеангарска и поселков, расположенных в котловине Байкала. Значительно меньшую часть общего объема загрязнения атмосферы над Байкалом представляет продукты воздушного переноса от Иркутско-Черемховой агломерации из-за удаленности, большого количества штилей и туманов. Однако наблюдаются локальные загрязнения при неблагоприятных метеорологических условиях и создается опасная экологическая ситуация в городах данного промузла. Негативное влияние на экологическую ситуацию оказывают выбросы диоксида серы, оксидов азота, серо- и углеводорода, метилмеркаптана, формальдегида, фенола, производимые прибрежными предприятиями.

Промышленные предприятия и котельные городов Улан-Удэ, Гусиноозерск, Петровск-Забайкальск, Кяхта и других, расположенных в буферной зоне БПТ, существенного влияния на озеро Байкал не имеют, вследствие удаленности, особенностей метеорологических условий и орографических препятствий. Но они имеют влияние на экосистему всего

Байкальского региона. Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат имеет существенное влияние на озеро Байкал не воздушным путем, а непосредственно по речным стокам.

С учетом ущерба, наносимого другим компонентам окружающей среды и здоровью населения по причине загрязнения атмосферного воздуха, специалистам разного профиля необходимо разработать комплекс мер по выходу из сложившейся ситуации.

Основными природоохранными мероприятиями должны быть технические меры: изменение технологий, усиление эффективности очистных сооружений, а также жесткий контроль по соблюдению утвержденных нормативов. В случае загрязнения почв рекомендуется проведение механических, химических и агрохимических природоохранных мероприятий. При этом следует учитывать, что агрохимические и химические мероприятия могут оказывать не только положительное, но и негативное влияние. Загрязненные земли должны исключаться из сельскохозяйственного производства, где возможно проведение комплекса лесоводственных мероприятий. Планирование и проведение сельскохозяйственных работ в окрестностях промышленных центров, как правило, происходит без учета специфического воздействия выбросов предприятий. Система ведения сельского хозяйства должна осуществляться с учетом функционирования крупных промышленных комплексов.

Одновременно с проектированием и строительством новых промышленных предприятий должны разрабатываться и осуществляться мероприятия по реконструкции лесных насаждений с целью повышения их устойчивости к ожидаемым изменениям окружающей среды. Это позволит к моменту ввода в эксплуатацию промышленных предприятий сформировать насаждения с максимальным соответствием условиям среды.

РЕАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ

Земельный фонд Байкальской природной территории (БПТ) представлен практически всеми категориями земельных угодий и видами использования земель умеренного климатического пояса. Однако строение его в разных экологических зонах неодинаково. В общей структуре угодий преобладают лесные, сельскохозяйственные, водно-болотные, размещаясь в соответствии с горным строением территории. Большую долю в земельном фонде составляют горные пустоши, песчаные массивы, каменистые россыпи.

Структура земельных угодий

По предварительным подсчетам общая площадь суши БПТ занимает 35586,4 тыс. га (она определена в рамках границ на 01.01.2001 г. и, возможно, претерпит некоторые изменения после уточнения и утверждения границ самой территории и ее экологических зон). Состав ее важнейших угодий представлен в таблице 1.

Таблица 1

Структура земельного фонда Байкальской природной территории (тыс. га)

Экологические зоны	Общая площадь	в том числе ¹					
		Сельскохозяйственные угодья	из них			Лесные земли	Остальные ²
			пашни	сенокосы и пастбища	сады и залежи		
Центральная	2404,1	137,0	54,4	81,0	1,6	1891,6	375,5
Буферная	25311,5	2463,9	753,5	1659,1	51,3	18996,5	3851,1
Атмосферного влияния	7870,8	1090,2	699,7	372,6	17,9	6330,2	450,4

Итого	35586,4	3691,1	1507,6	2112,7	70,8	27218,3	4677,0
-------	---------	--------	--------	--------	------	---------	--------

Примечания.

¹⁾ Площадь озера Байкал не включена.

²⁾ Остальные: нарушенные, застроенные, под дорогами, болота, воды, пески, овраги, обрывы, гольцы и т. п.

Натуральные показатели структуры земельного фонда свидетельствуют о преобладании в составе сельскохозяйственных угодий центральной и буферной экологических зон природных кормовых угодий над пахотными. В зоне атмосферного влияния, наоборот, площадь пахотных земель почти в два раза превышает площади сенокосов и пастбищ.

Данные таблицы 1, выраженные в относительных показателях (табл. 2), отражают ту долю, которую составляют угодья в общем земельном фонде БПТ. Обращает внимание высокая доля земель, отнесенных в группу "остальные", в буферной зоне. Размеры этой группы земель соизмеримы с долей сельскохозяйственных угодий всей БПТ. Учитывая, что соотношение земельных угодий территории может свидетельствовать как о степени ее защищенности, так и подверженности разного рода неблагоприятным воздействиям, рассмотрено соотношение угодий в экологических зонах Республики Бурятия и Иркутской области (табл. 3). Внутризональная структура в центральной и буферной экологических зонах рассчитана с исключением из расчетов площади акватории озера Байкал.

Таблица 2

Соотношение угодий экологических зон в общей площади Байкальской природной территории (проценты)*

Экологическая зона	Общая площадь (всего)	в том числе					
		Сельскохозяйственные угодья (всего)	из них			Лесные земли	Остальные
			пашни	сенокосы и пастбища	сады и залежи		
Центральная	6,7	0,4	0,2	0,2	0	5,3	1,0
Буферная	71,1	6,9	2,1	4,7	0,1	53,4	10,8
Атмосферного влияния	22,2	3,1	1,9	1,0	0,1	17,8	1,3
Итого	100,0	10,4	4,2	5,9	0,2	76,5	13,1

* Площадь озера Байкал не учитывается.

Таблица 3

Внутризональная структура земельного фонда (в процентах от общей площади региона)*

Регион	Общая площадь (тыс. га)	в том числе								
		пашни	сады и залежи	сенокосы и пастбища	лесные и под кустарниками	под реками и озерами	болота	застроенные и под дорогами	прочие (нарушенные, скалы, пески и т.п.)	
Центральная экологическая зона										
Иркутская область	1142,9	0,4	0	3,2	84,9	0	0,9	0,54	10,1	
Республика Бурятия	1261,2	4,0	0,1	3,5	73,1	0,1	7,8	1,0	10,4	
Буферная экологическая зона										
Иркутская область	850,0	0,4	0	2,2	93,5	0	0,7	0,5	2,7	
Республика Бурятия	18514,0	3,7	0,3	7,9	73,9	1,6	1,0	0,7	10,9	
Экологическая зона атмосферного влияния										
Иркутская область	7870,8	8,9	0,2	4,7	80,5	1,0	1,5	1,3	1,9	

** Площадь озера Байкал не учитывается.*

Если подразделить все виды земельных угодий на биопродуктивные: искусственно-естественные (сельхозугодья), природные (леса, воды, болота), и бионепродуктивные (дороги, застроенные и прочие), то в центральной экологической зоне (ЦЭЗ) степень защищенности территории от антропогенных нагрузок, связанных с обработкой земель, наличия больших застроенных площадей, более высокая в Иркутской части ЦЭЗ. На восточной же части (Республика Бурятия) более высокая доля пахотных земель, под дорогами и застроенных и понижена доля природных биопродуктивных земель (лесов с болотами), по сравнению с Иркутской ЦЭЗ.

Буферная экологическая зона (БЭЗ) на западном – юго-западном побережье Байкала почти в 22 раза меньше восточной. Она практически вся покрыта лесами, среди которых небольшими участками в долинах небольших рек разместились сенокосно-пастбищные угодья. Пашни тоже имеют небольшие размеры и некоторая их часть приурочена к долинам реки Бугульдейки и ее притоков. Степень нарушенности природного фона сельскохозяйственной деятельностью невелика, а уровень защищенности природными системами достаточно высок (самая высокая лесистость по зоне).

Главная доля земель БЭЗ находится на территории Бурятии. Здесь сосредоточены основная часть населения БПТ и хозяйственная деятельность Республики Бурятия. В составе сельскохозяйственных угодий кормовые угодья почти в 2 раза превышают площадь под пашней и садами, тем не менее именно в этой экологической зоне расположен практически весь пахотный фонд республики. Высока также доля бионепродуктивных земель. Здесь находятся городские и промышленные земли, основной дорожный фонд. Достаточно значительна доля земельных угодий природной биопродуктивной группы земель, однако для надежной экологической защищенности территории важную роль играет мозаика их размещения среди экологически проблемных земельных участков, категорий земель и угодий. Особенности их взаиморасположения хорошо отражаются на картах использования земель (рис. 6; Литвинова и др., 1988).

Экологическая зона атмосферного влияния (ЭЗАВ) стоит на втором месте по размеру сухопутной территории после БЭЗ, однако по степени экологической напряженности она в отдельных частях своей территории превосходит бурятскую долю БЭЗ. Для зоны характерна высокая степень распашки в ее южной и центральной частях (Иркутско-Черемховская равнина и Предбайкальская впадина). Пахотный фонд сельскохозяйственной территории в 2 раза превышает фонд кормовых угодий. Экологическая защищенность сельскохозяйственной территории при полном использовании пахотных земель оказывается недостаточной. Основные площади лесных земель расположены в северной и северо-восточной части зоны, где сельскохозяйственная освоенность слабая. В контуре Иркутско-Черемховской сельскохозяйственной территории расположены 5 крупных промышленных центров Иркутской области (города Иркутск, Шелехов, Ангарск, Усолье-Сибирское, Черемхово) и большое число поселков городского типа.

Обеспеченность земельного фонда экологических зон особо охраняемыми территориями неодинакова, так же различен и ранг их природоохранного статуса. Площадь ЦЭЗ на 86 % представлена землями заповедников и национальных парков, в меньшей мере – заказников, и 14 % приходится на водоохранную полосу оз. Байкал. В БЭЗ особо охраняемых территорий имеется всего 6,7 % ее площади и главную долю их составляют заказники, имеется 2 заповедных территории и небольшая часть Тункинского национального парка. Еще менее обеспечена особо охраняемыми территориями ЭЗАВ – они занимают 3,7 % ее площади и представлены разрозненной сетью заказников. Этого количества особо охраняемых территорий для такой зоны с интенсивной промышленной освоенностью и населенностью явно не достаточно.

Использование и состояние земель

Состояние и использование земельного фонда БПТ рассмотрено, главным образом, относительно категорий земель сельскохозяйственного назначения. Изучая динамику общей площади сельскохозяйственных угодий и по их видам нельзя сделать однозначный вывод о резком снижении их площадей. При этом, процесс использования пахотных земель и перевода их в менее интенсивные виды угодий – сенокос или пастбище – в Иркутской, Читинской областях и Республике Бурятия идет не одинаково. В Иркутской и Читинской областях в целом, судя по официальным данным, общий размер пашни сохраняется на уровне 1990 г. Однако сравнение размеров общей площади распашки с размерами посевной площади под всеми видами культур (1991–2000 гг.) показывает, что последняя к 2000 г. по районам в ЭЗАВ и ЦЭЗ уменьшилась в 1,2–1,3 раза. В Бурятии же часть пашни в течении 1990-х гг. переводилась в кормовые угодья и к 1999 г. ее размер сократился в целом по Республике на 20 %, а по районам доля изъятых из обработки пахотных земель составляла от 0 % (Кабанский район) до 39,4 % (Кяхтинский район). Только в Северо-Байкальском районе к пашне прибавилось еще 100 га, что обеспечило ее прирост на 5,3 %. За это же время в Бурятии практически во всех районах увеличились почти в равных размерах (до 2 тыс. га) площади кормовых угодий. Часть сельскохозяйственных земель была передана в запас.

На БПТ Иркутской области за период 1980–2000 гг. несколько уменьшилась общая площадь сельскохозяйственных угодий (от 2,7 тыс. га до 0,9 тыс. га) в таких районах как Иркутский, Ангарский, Шелеховский, Слюдянский, Черемховский, Казачинско-Ленский (все их угодья входят в ЭЗАВ). Снижение – увеличение доли пашни мало сказалось на динамических показателях кормовых угодий. Можно констатировать, что лишь небольшая доля пахотных земель за эти годы была трансформирована в сенокосы и пастбища. Существенных изменений в их площадях за 20 лет не произошло. Более стабильными оказались площади сенокосов.

Такой ход динамики сельскохозяйственных угодий можно объяснить действием двух факторов: природного и социально-экономического. Первый фактор является природно-контролирующим: в Иркутской области (как, впрочем, в Бурятии и Читинской области), особенно в пределах БПТ, все более или менее благоприятные по рельефу и климатическим условиям местоположения были освоены до 1960 г. во время подъема целинных и залежных земель. После этого на территории ЭЗАВ угодья восполнялись на менее благоприятных по почвенно-климатическим условиям плоских водораздельных южно-таежных поверхностях, взамен затопляемых водохранилищами долинных земель и нижних ступеней склонов Лено-Ангарского плато.

Второй фактор связан с общей экономической ситуацией в стране, особенно с нехваткой продовольствия и ростом цен на него. В этот период интенсивно образуются садоводческие товарищества, кооперативы, для нужд которых отводятся земли из-под выработанной (истощенной) пашни, непродуктивных пастбищ, частично из-под гарей, вырубок, редколесья.

Экспедиционные исследования современного использования земель на БПТ в Иркутской области позволили установить, что в запас переданы те земли, которые требуют увеличенных затрат на содержание угодий, использование и воспроизводство плодородия. Так, в Усольском районе хозяйствами в запас переданы достаточно продуктивные крупноконтурные угодья на островах р. Китой, а также пашни с осушительными системами и пашни, охваченные лесополосами почвозащитного значения лишь по причине их удаленности от центральной усадьбы и сильной эрозионной опасности. Мелкоконтурные, значительно удаленные от населенных пунктов сенокосно-пастбищные угодья, расположенные в лесных долинах и среди лесов, в условиях бездорожья постепенно начинают зарастать кустарником, мелким лесом при прекращении их использования. Причина не использования таких угодий – большие затраты на подъезд к ним, невыгодность содержания на них скота из-за малых площадей и необходимости надзора за ним. Удаленность таких угодий от населенных пунктов усложняет и удорожает все элементы производственных процессов. Тем не менее, списывать или полностью отказываться от таких угодий, как показали опросы, ни руководство района, ни сами работники не спешат. В случае неурожая кормов или сокращения обычно использовавшихся угодий, используются и удаленные массивы и участки. В буферной экологической зоне Иркутского административного

района (бассейн р. Голоустной) вследствие расширения дачного строительства в долине среднего и нижнего течения реки Голоустной, под которое отводятся плоские луговые местоположения, занимаемые сенокосами местных жителей, последние вынуждены выкашивать удаленные, закустаренные, заболоченные кочковатые участки, даже не учитываемые в сенокосном фонде.

Сельскохозяйственные угодья в центральной зоне БПТ сосредоточены в основном в Ольхонском и Кабанском административных районах. Пахотные угодья размещаются на удалении от оз. Байкал на 2–3 км (о. Ольхон, Онгурены, дельта р. Селенги) и более. После введения большей части сельскохозяйственной территории в состав Прибайкальского национального парка, было исключено использование в сельхозпроизводстве ядохимикатов и туков. Основными видами удобрений служат органические, вносимые практически ежегодно на пашни и преимущественно на кормовые угодья (Семенов, Антипов и др., 1998).

Для размещения продуктивных сельскохозяйственных угодий использованы практически все площади земель удобных для обработки и относительно благоприятных в климатическом отношении. Тем не менее, в силу горного характера рельефа значительная часть пашни, сенокосов, пастбищ расположена на склонах круче 5° и на высотах от 300 до 600 м над уровнем моря. Так в ЭЗАВ и ЦЭЗ Иркутской области такое размещение сельскохозяйственных угодий характерно почти для всех районов этих зон. В Черемховском районе более 26 % пашни размещается по склонам от 5° до 10° , из них 10 % – на склонах $7-10^{\circ}$. В Иркутском районе более 2 % пашни находится на склонах $10-15^{\circ}$ и около 18 % – размещаются на склонах от $5-10^{\circ}$. Пашни Осинского района занимают 41 % склоновых поверхностей $10-15^{\circ}$ и более 15° . Здесь нет равнинных (с уклонами до 3°) площадей, и основная доля пашни (свыше 38 %) расположена на склонах $7-10^{\circ}$. Кормовые угодья, практически, размещаются на аналогичных поверхностях. Они либо обрамляют пахотные массивы, либо внедряются в них. Часть сенокосных и пастбищных площадей размещена в редких лесах, по сухим склонам и заболоченным или переувлажненным долинам. Механический состав почвенного покрова угодий преимущественно тяжело- и среднесуглинистый. Легкие суглинки и супеси особенно характерны для Ольхонского и части Усольского районов. В Черемховском и Осинском районах имеется заметная доля глинистых почв (соответственно 17,5 и 3,3 %). Засоренность почв угодий камнями и содержание их в почвенном профиле характерно для угодий Ольхонского района. Здесь почти 82 % почв каменистые. Все угодья этого района отнесены к типу горных. Слабокаменистые почвы в небольших количествах (1–2 % от всех угодий района) имеются на угодьях Черемховского, Баяндаевского, Эхирит-Булагатского, Осинского районов. Засоленные почвы чаще встречаются в Баяндаевском (8,9 % всех угодий) и Эхирит-Булагатском (6,5 %) районах.

Все пашни и часть пастбищных угодий на всей БПТ эрозионноопасны. Многие из них подвержены эрозии и дефляции. Вследствие сильной ветровой деятельности, сухости климата средне – легкосуглинистого, супесчаного состава почв преобладают дефляционные процессы, особенно характерные для районов бассейна оз. Байкал. В зоне атмосферного влияния сильно выраженные в начале 1990-х годов эрозионно-дефляционные явления объясняются распашкой больших площадей, сведением колков и перелесков, отсутствием надежно работающих систем лесополос и созданием пашен на эрозионно-опасных склонах крутизной $5-7^{\circ}$ и более. Данные последних лет по Иркутской области показали, что вследствие уменьшения распаханых площадей и снижения животноводческой нагрузки на пастбища уменьшились и площади подверженных эрозии и дефляции угодий (табл. 4) почти на всей территории ЭЗАВ (кроме хозяйств в Боханском и Эхирит-Булагатском районах – по водной эрозии, и в Баяндаевском – по дефляции). В Предбайкальской впадине, кроме того, сохранились значительные площади угодий подверженных совместному действию эрозии (смыв и размыв) и дефляции. Противодействие развитию этих процессов ведется только агротехническими мерами: часть пашни оставляется на вспашку весной, водородины и промоины заравниваются при пахоте. Уход за полезащитными полосами практически не ведется из-за отсутствия средств на горючее, оплату труда. Хотя надо отметить, что полностью сформировавшиеся лесополосы находятся пока в хорошем состоянии (Эхирит-Булагатский, Иркутский районы).

Усиливается интенсивность сплошных рубок в лесах лесного фонда. В БЭЗ Республики Бурятия в 1995 г. сплошные рубки велись на площади 6243 га. В последующие годы (1966–1998 гг.) размеры вырубаемых площадей лесов уменьшились (соответственно: 5273, 3736, 3034 га), но в 1999 г. площади сплошных рубок даже несколько превзошли уровень 1995 г., достигнув величины 6552,8 га. В Иркутской области Голоустненский лесхоз, расположенный в БЭЗ непосредственно вблизи Байкала, регулярно предлагает на районных аукционах рубку леса на корню, хотя все его леса отнесены к лесам первой группы.

Таблица 4

Подверженность сельскохозяйственных угодий эрозии и дефляции в 1991 и 2001 гг. (тыс. га)

Бассейн Административный район	Эрозионно-опасные (2001 г.) к:		Подвержено				
	эрозии	дефляции	эрозии		дефляции		смешанной
			1991	2001	1991	2001	
оз. Байкал							
Слюдянский	-	-	-	-	-	-	-
Ольхонский	2,6	5,4	2,9	-	21,4	4,8	0,3
Всего	2,6	5,4	2,9	-	21,4	4,8	0,3
р. Лены							
Качугский	31,3	22,6	29,6	-	22,6	11,2	2,5
Казачинско-Ленский	-	-	-	-	-	-	-
Баяндаевский	14,1	25,4	6,9	14,1	23,0	25,4	6,9
Всего	45,4	48,0	36,5	14,1	45,6	36,6	9,4
р. Ангары							
Шелеховский	1,3	-	-	-	-	0,4	0,5
Иркутский	6,5	16,5	0,8	-	16,6	8,3	1,8
Ангарский	Нет данных			-	Нет данных		
Усольский	2,2	17,2	2,2	-	20,8	0,4	3,7
Черемховский	13,4	28,3	15,5	-	28,4	21,7	2,1
Боханский	35,0	11,6	32,2	35,0	27,5	11,6	11,4
Баяндаевский	14,0	25,4	6,9	4,0	23,0	25,4	6,9
Эхирит-Булагатский	17,6	56,3	14,4	17,6	56,3	25,7	22,4
Осинский	21,9	-	24,5	21,9	25,3	-	10,3
Слюдянский	-	0,4	-	-	-	-	-
Всего	111,9	155,7	96,5	78,5	194,9	93,5	59,1

Площади нарушенных промышленными и другими несельскохозяйственными предприятиями земель мало менялись по годам 1991–2001.

Темпы же рекультивации нарушенных земель существенно отставали и проводились далеко не всеми предприятиями. Регулярно, хотя и в небольших объемах, восстанавливали нарушенные земли только предприятия угледобычи в Черемховском районе. Основные направления биологической рекультивации – под лесные насаждения, пашню и водоемы.

На состояние сельскохозяйственных земель оказывает влияние как собственно земледельческо-скотоводческая деятельность, так и другие виды деятельности, связанные с использованием территориальных ресурсов, в частности, добыча полезных ископаемых, размещение разного рода промышленных объектов, коммуникаций, городских поселений и т. п. Экологическая ситуация, сформировавшаяся в сельскохозяйственных районах Иркутской области и Бурятии к 1991 г. рассмотрена и оценена в наших работах (Человек у Байкала..., 1993, Природно-экономический..., 2000; Природные..., 1999), освещающих дореформенный период сельского хозяйства. Таким землепользованием сельского хозяйства БПТ подошло к началу реформы.

Его состояние характеризовалось ограничением или вообще прекращением защитных лесопосадок, наличием ареалов с критической и близкой к критической для условий БПТ

степенью распаханности во многих хозяйствах, эродированностью пастбищ с высокой нагрузкой, развитием сети коммуникаций городской и межселенной инфраструктуры, приводящей к дроблению и порой к захлапанию сельскохозяйственных производственных площадей.

Характеристика плодородия сельскохозяйственных угодий рассмотрена на примере Иркутской области по материалам агрохимического центра «Иркутский». Она дается по трем показателям: содержанию гумуса, подвижных фосфора и калия в пахотном горизонте. Особое значение придается гумусу почв.

Пахотные угодья в целом по области имеют низкое и среднее содержание гумуса. На их долю приходится 77,8 % от общей площади пашни. Это явление обусловлено несколькими причинами, основными из которых являются: компенсационное освоение земель в связи с затоплением земель Братским и Усть-Илимским водохранилищами и катастрофическое сокращение внесения органических удобрений. Почвы пашни с повышенным и высоким содержанием гумуса составляют всего 20 % областного пахотного фонда. Орошаемые пашни расположены на участках с преобладанием среднего и повышенного содержания гумуса, осушенные – на высоко гумусированных почвах.

Иное соотношение площадей кормовых угодий по содержанию гумуса: на долю сенокосов с повышенным и высоким содержанием гумуса приходится 51,7 %, пастбищ – 58,3 %. Это объясняется их природно-пространственным расположением. Такие кормовые угодья занимают долины рек, ручьев, днища падей и распадков. Площади кормовых угодий (сенокосы и пастбища) с низким и очень низким содержанием гумуса составляют 21,5 %.

К восстановительным приемам плодородия почв сельскохозяйственных угодий можно отнести только внесения на поля и кормовые угодья органических удобрений. Однако, как свидетельствуют данные статистики (1993–2000 гг.), количество внесенной на угодья органики катастрофически снижается от года к году (табл. 5). В пределах центральной и буферной зон бассейна озера Байкал в 2000 г. было внесено всего около 500 тонн органики. Продолжается снижение объемов работ по сохранению почвенного плодородия. В связи с резким сокращением средств на плодородие уровень внесения минеральных удобрений уменьшился по сравнению с 1988–1990 гг. в 7 раз (до 8 кг/га), причем вносятся в основном только азотные удобрения. Известкование почв почти прекратилось.

Таблица 5

**Динамика внесения удобрений на сельскохозяйственные угодья в Иркутской части БПТ
(все категории хозяйств, тыс. т)**

Бассейны	Годы							
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Минеральные удобрения (действующее вещество)								
оз. Байкал	0,03	-	0,02	-	-	0,01	-	-
р. Лены	1,16	1,43	0,87	0,71	0,41	0,10	0,16	-
р. Ангары	29,12	19,18	16,26	8,57	6,46	3,86	5,62	4,54
Всего	30,31	20,61	17,15	9,28	6,87	3,97	5,78	4,54
Органические удобрения (физических единиц)								
оз. Байкал	3,5	2,4	0,6	0,3	0,5	0,4	0,8	0,5
р. Лены	155,5	72,8	8,1	9,7	9,3	0,7	0,6	1,4
р. Ангары	907,7	588,7	565,1	382,6	300,2	275,1	183,6	164,6
Всего	1066,7	663,9	573,8	392,6	310,0	276,2	185,0	166,5

Необходимо значительное увеличение бюджетных средств на поддержание плодородия, иначе, отмечают специалисты, деградация почв будет увеличиваться по прогрессии. Основная задача в настоящее время – это стабилизация плодородия.

Минеральные удобрения, как и гидромелиорация, направлены на повышение производительности угодий и стимуляцию расходования питательных веществ самой почвы. Но и эти статьи не имеют тенденции к росту. В 2000 г. в хозяйствах районов бассейна оз. Байкал и

бассейна р. Лены не было внесено ни одной тонны минеральных удобрений, а в бассейне р. Ангары почвы получили всего 4,5 тыс. т туков (против 30 тыс. т в 1993 г.). Впрочем, резкий спад внесения удобрений как органических, так и минеральных начался с 1994 г.

Состояние мелиоративных систем, которых в общей сложности в районах БПТ не так уж и много, землепользователи и владельцы стараются поддерживать в рабочем состоянии, но не везде это удается. Так в Ольхонском районе разрушена инженерная оросительная система на острове Ольхон, однако поддерживаются системы осушения сенокосных угодий в долинах рек Унги и Бугульдейки. Несколько увеличилась площадь орошаемых пашен в бассейне р. Лены (Качугский район) и стабильна площадь осушенных сенокосов. В бассейне же р. Ангары произошло уменьшение площадей гидромелиорируемых угодий, по сравнению с 1990 г. Оставшиеся на угодьях системы орошения согласно отчетным данным районных комитетов по земельным ресурсам и землеустройству находятся в хорошем и удовлетворительном состоянии. Сходная ситуация с гидромелиорациями и в БЭЗ Бурятии.

Анализ загрязнения почв, осуществленный Госкомприроды по Иркутской области в 1997–1999 гг., показал, что сильное техногенное загрязнение испытывают земли, расположенные вблизи крупных промышленных предприятий больших городов и транспортных артерий. Основным источником поступления в почву токсических веществ от промышленных предприятий является осаждение газопылевых выбросов и сброс сточных вод. Предприятия теплоэнергетики служат источником образования золошлаковых отходов. Современная радиационная обстановка по техногенным радионуклидам на территории Иркутской области не представляет опасности для проживания населения и не накладывает никаких ограничений для ведения всех видов хозяйственной деятельности. Серьезной проблемой являются места складирования бытовых отходов как источник загрязнения земель.

Иркутским управлением гидрометеослужбы систематически проводятся исследования загрязнения пестицидами почв полей сельскохозяйственных предприятий на остаточное содержание в них трефлана, дилора, остаточных количеств суммы ГХЦГ, гексахлорбензола, пирамина и др., а также загрязнения почв токсикантами промышленного происхождения на полях и в окрестностях городов. Результаты показали, что наличие в почвах полей остаточных количеств ингредиентов пестицидов, находится как правило, в пределах, не превышающих ПДК по остаточным количествам. Содержание же токсикантов промышленного происхождения (содержание тяжелых металлов, фтора) может по годам изменяться от соответствующих нормам ПДК до превышающих норматив. Наиболее загрязненными оказываются почвы в черте городов (Иркутск, Усолье-Сибирское, Шелехов) и в радиусе 0–1 км от них. Наименьшее содержание металлов наблюдалось при удалении от городов на 8,5–32 км (Государственный доклад..., 1998, 1999, 2000).

Концентрация почвенным покровом токсических остаточных соединений промышленного происхождения и ядохимикатов, применяемых в сельском хозяйстве, является неблагоприятным фактором для окружающей среды. При неустойчивой эрозийно-дефляционной обстановке на загрязненных полях БПТ, включая городскую пыль, неизбежен перенос загрязненных почвенно-пылевых масс водными и воздушными потоками во время пыльных бурь на большие расстояния, с отдельных местностей – до акватории Байкала.

Оценка в категориях значимости и чувствительности

Каждый вид использования земель имеет свои приоритеты целевой функции развития. Тем не менее, для них всех существует общая, главная цель: оптимизация землепользования, направленная на сохранение социально-экономических функций (биопродуктивных, производственных, социальных, природоохранных, или экологических) земельных угодий, создание и поддержание стабильно здоровой окружающей среды.

Процесс использования земель в преобладающих случаях связан с целенаправленным преобразованием исходных природных комплексов, в процессе которого формируются антропогенные ландшафты с заданными (и сопутствующими произвольными) функциями: сельскохозяйственные, промышленные, селитебные и урбанизированные, лесохозяйственные,

природоохранные, рекреационные, водохозяйственные, транспортные и другие. В данном разделе предпринята попытка оценить их значение и реакцию на антропогенные воздействия, выраженную в категориях “значимость” и “чувствительность”, важных при осуществлении ландшафтного планирования или экологического зонирования территории.

Если для любого природного ландшафта любое антропогенное воздействие является нагрузкой на его компоненты, вызывающей изменения отдельных или всех его составляющих, то нагрузкой для антропогенных ландшафтов считается любое новое воздействие, производимое сверх ранее осуществленных (Охрана..., 1982).

Каждая функциональная категория земель (культурный антропогенный ландшафт) обеспечивают ту или иную потребность общества, соответственно в том и состоит ее значимость. Сохранение и повышение пригодности категорий земель для выполнения заданных функций определяется целевой функцией оптимизации и охраны земельных угодий. В таблице 6 на примере трех наиболее землеемких категорий земель определены их значимость и чувствительность, представлены цели.

Категория земель Целевая функция	Значимость	Чувствительность	
		Угодье – ранг чувствительности	Тип воздействия
Агроландшафт (сельскохозяйственные угодья). Обеспечение стабильной продуктивности угодий	Пригодность для обеспечения устойчивого производства продовольствия. Высокая для всех видов угодий	Пашня – высокая; пастбище – средняя; сенокос – низкая Пашня, сенокос – высокая; пастбище – средняя Пашня – высокая; пастбище, сенокос – средняя Все угодья – высокая	- сведение колков, нарушение лесополос в малолесных и эрозийно-опасных местностях; - изъятие площадей из оборота для несельскохозяйственных целей - нарушение целостности производственного полигона (проложение магистралей, ЛЭП, трубопроводов и т. п.) - химическое, техногенное, бытовое загрязнение
Лесохозяйственная. Обеспечение стабильного воспроизводства лесов и животного мира	Пригодность лесных земель для устойчивого обеспечения древесно-растительными и животными ресурсами. От высоко до низко-значимых	Сосновые, кедровые леса – высокая; еловые, лиственные – средняя и низкая Для всех – высокая	- перерубы расчетной лесосеки, неконтролируемые изъятия ресурсов леса, неконтролируемый туризм и рекреация - захламления отходами различного происхождения
Природоохранная. Поддержание естественной биологической продуктивности территории	Пригодность для сохранения уникальности природы и ее генофонда. Высокая для всех видов угодий	Все типы природных комплексов – высокая	- неорганизованная рекреация и перегрузка отдыхающими, изъятие земель для не природоохранных целей, техногенное и бытовое загрязнение, внедрение технических объектов (ЛЭП, трубопроводов), неорганизованность дорожной сети, троп

Значение сельскохозяйственных угодий общеизвестно, но в качественном соотношении они неоднородны. Высокозначимыми на БПТ являются пахотные, пастбищные и сенокосные угодья на выровненных плакорах с плодородными зональными почвами и на слабонаклонных равнинах. Низкозначимые пашня и пастбище занимают поверхности с песчано-супесчаным почвенным покровом, легко подвергающимся дефляционным процессам. Наиболее крупные массивы низкозначимых угодий имеются на острове Ольхон, в Баргузинской котловине и в центральной экологической части Бурятии. Среднезначимые сельскохозяйственные угодья расположены на склонах с крутизной более 5° с пересеченным мезорельефом, а также на поверхностях

мелкобугристо-западинным микрольефом и на местоположениях с высокой каменистостью почв, а также на переувлажненных.

Чувствительность сельскохозяйственных угодий к нагрузкам отмечена в таблице 8. Можно считать, что имеется определенная связь между степенью значения их и чувствительностью. Уменьшение на пашнях и пастбищах лесопокрытых площадей в эрозионноопасных зонах приводит к увеличению размеров производственных площадей и повышению риска активизации эрозионно-дефляционных процессов. Виды негативных трансформаций сельскохозяйственных угодий при воздействии промышленных объектов, транспорта рассмотрены нами ранее (Калеп, Литвинова, 1979). Следует еще обратить внимание на факт усиления дефляции в случаях выхода на пашню из лесных массивов просек ЛЭП, линий связи и иного назначения, расположенных в направлении господствующих ветров. Просеки в таком случае выполняют роль аэродинамической трубы, и вырывающийся из них с большой скоростью ветер создает дефляционную обстановку на поле. Важно отметить, что ранжирование угодий по значимости и чувствительности во многом совпадает с ранжированием этих характеристик для почвенного покрова.

Значение лесохозяйственных земельных угодий изменяется в регионе от высокого до низкого. Высокую значимость имеют полнотные, зрелые и перестойные сосновые, кедровые, лиственничные леса. Они служат источниками древесины, лесного растительного сырья, местами обитания и воспроизводства соболя, копытных и других диких животных. Хвойные на горных склонах имеют большое средоформирующее и средозащитное действие. Среднезначимые лесохозяйственные площади составляют мелколиственные смешанные леса, хвойные на крутых, труднодоступных склонах, а также кустарниковые ассоциации по днищам долин, рек, ручьев, часто заболоченные. Последние важны как водоохранные, нерестовые и для диких животных. Низкозначимые лесохозяйственные угодья представлены гарями (свежими и с восстанавливающейся лесной мелколиственной порослью) и вырубками.

Все лесохозяйственные угодья имеют среднюю и высокую чувствительность к неконтролируемым изъятиям леса, захлапыванию отходами рубок, бытовым и промышленным горючим мусором. Менее чувствительны к воздействиям темнохвойные и ельничные ассоциации на заболоченных поверхностях.

Характеристика лесохозяйственных территорий по значимости и чувствительности тесно согласуется с характеристиками лесных биотопов.

Значимость природоохранной категории земель высокая для всех ее видов угодий и землепользований: заповедников, национальных парков, заказников, микрорезерватов.

Чувствительность к антропогенным воздействиям также высока. Даже ерниковые сообщества в приболотных и долинных местоположениях важны для жизнедеятельности диких животных; степные и лесные озера – для редких и пролетных видов птиц. К последним относятся озера в Тажеранской степи Ольхонского района, озерно-болотные комплексы дельт Селенги и Верхней Ангары в Бурятии. Цель заказников в буферной зоне создана в интересах охраны соболя, копытных, птиц, ландшафтов, ценных биологических комплексов и ряд из них имеют комплексное назначение.

Конфликты и задачи оптимизации землепользования

В свете определения нового экологического статуса для территорий Байкальского региона появляются определенные основания для возникновения несовпадения интересов (конфликтов), связанные с экологизацией использования земель и необходимостью совершенствования структуры землепользования. Одним из таких противоречий является потребность в уменьшении степени распаханности территории в тех районах, где развиты сильные дефляционные процессы, охватывающие большие площади. Расчетные оптимизационные пределы распаханности приведены в таблице 10. Убежденность в чрезмерной распашке территории не только в Байкальском регионе, но и в целом по стране, возникла не в данный

момент. Еще в начале перестроечного периода В.И. Бураковым (1987) поднималась тема ограничения роста площади пашни с последующим ее сокращением в перспективе. Расчеты показали, что интенсификация технического антропогенного воздействия на ландшафты приносит все меньшие экономические выгоды. Территории с высокой степенью распашки характерны для ЭЗАВ и Забайкальской центральной части БЭЗ.

Современная тенденция перевода ряда пахотных земель в кормовые (сенокосно-пастбищные) угодья способствует частичной экологизации сельскохозяйственного земельного фонда. Пастбищное содержание скота при соблюдении нормативов поголовья на гектар служит одним из условий естественного повышения продуктивности пастбищ.

Замена орошаемых систем (тех, что не окупают себя урожаем) полезащитными лесопосадками залужением и использование потенциала зарегулирования поверхностного стока (возрождения бурятского опыта орошения угодий с помощью снегонакопления, создание наледей и др.) также является одним из приемов экологизации землепользования и более полного использования атмосферных осадков.

Важно формирование экологически сбалансированных по размеру пахотных угодий, создание рациональной мозаики посевов многолетних трав и почво-поле-защитных лесонасаждений. Для условий Предбайкалья (в том числе Иркутско-Черемховская равнина и Предбайкальская впадина) Л.В. Поповым (1972) нижний предел оптимальной лесистости в равнинной части определен не ниже, чем 30–35 %, а верхний – в 60 %. При лесистости более 60 % климаторегулирующее влияние лесов становится избыточным. В доперестроечные годы размеры полей подгонялись под требования мощной скоростной техники, применение авиации, вследствие чего сводились колки и перелески между полями. Между тем для поддержания экологической стабильности в агроландшафте важно равномерное распределение между безлесными полями на обширных пахотных массивах лесных насаждений и в соответствии с этим следует осуществить формирование оптимальных размеров пахотных угодий. Например, для условий Литвы Г. Паулюкявичусом (1989) предложены нормы размеров полей, защищенных лесополосами. При равнинном рельефе на почвах песчано-супесчаных максимальная площадь поля должна составлять не более 30–35 га, на суглинистых и глинистых – 80–100 га. В условиях холмистого рельефа максимальные размеры полей допустимы, соответственно: 20–25 га и 45–50 га. При этом поля обеспечиваются лесными насаждениями с оптимальными расстояниями между ними (в направлении преобладающих ветров весной от 500–400 м на легких почвах и 600 м – на средних и тяжелых, а перпендикулярно преобладающим ветрам соответственно – 800–500 м и 800–1000 м). В Республике Бурятия должны быть разработаны и предложены свои нормы.

В лесохозяйственной категории земель антропогенные нарушения даже только древесно-растительного покрова приводят к обеднению флоры и фауны. Загрязнения бытовыми отходами, особенно с наличием стекла, горючих материалов, может стать причиной самопроизвольно возникающих пожаров. Особенно загрязняются отходами быта леса, прилегающие к поселкам, мест сбора ягод, грибов, охотничьих привалов. Неурегулированная вырубка древесины понижает значимость лесов на значительных площадях, ухудшая кормовые и защитные условия обитания диких животных, способность к возобновлению лесных пород, а в орехопромысловых зонах – снижение воспроизводства кедр. Те же последствия могут быть и при нарушениях правил сбора кедрового ореха, облепихи и других дикорастущих ягод.

Природоохранное землепользование чревато кроме прочего и социальными конфликтами. Ограничения в использовании земель и других ресурсов для постоянно проживающего на таких территориях населения, накладываемые в природоохранных целях, либо тормозят развитие хозяйства региона, либо побуждают местных жителей менять привычную сферу деятельности, что не всегда осуществимо в ближайшее время. Вследствие такого положения при отсутствии материальной заинтересованности в осуществлении природоохранных мер, население вынужденно игнорирует последнее. Создание особо охраняемых территорий в дотационных

районах (например, Ольхонский район в Прибайкальском национальном парке) или обеспечение электроэнергией поселков этого же парка в Иркутском районе, где из земель национального парка потребовалось изымать заповедные площади под ЛЭП, свидетельствует о сложно разрешимых противоречиях между задачами особо охраняемых территорий и задачами развития экономики на них для повышения уровня жизни проживающего здесь населения.

Примеры показывают, что осуществление экологических задач в землепользовании на БПТ неизбежно столкнется с необходимостью разрешения массы разнородных конфликтов в процессе оптимизации структуры и организации территорий в каждой экологической зоне. Потребуется осуществить работу по повышению экологической культуры населения, возрождению экологических навыков охраны природы, повышению ответственности в управлении территориями и экономической поддержке населения и хозяйств в случаях ограничений по экологическим соображениям на интенсификацию сельскохозяйственной и иной деятельности, связанной с использованием земель.

Картографирование земель

Достаточно полное представление о пространственной организации природно-хозяйственной составляющей территории, локализации объектов, классификации анализируемых явлений и ситуаций дает картографическая информация. В ряду других научно-отраслевых карт характеристику современного природно-хозяйственного устройства Байкальской природной территории, разнообразия и интенсивности хозяйственной деятельности и ее природообусловленности обеспечивает карта реального использования земель. Она строится с учетом нормативных и правовых основ формирования хозяйственной жизни на территории. Территориальное размещение землепользований различной отраслевой принадлежности и приуроченность их к тем или иным природным структурам вскрывает существующую природно-хозяйственную организацию территории. Задача карты – отразить на год ее составления сложившуюся пространственную хозяйственную структуру и виды использования земель.

Разработка содержательной части карты осуществлена на основании базовой классификационной схемы земельного фонда Российской Федерации, закрепленной Земельным Кодексом РФ 2001 г. Данная классификация представляет собой деление земельного фонда страны на крупные категории земель, определяющие их отраслевое назначение: 1) сельскохозяйственное; 2) населенных пунктов; 3) промышленности, транспорта, связи, энергетики, информатики, обороны; 4) особо охраняемых территорий; 5) лесного фонда; 6) водного фонда; 7) земель запаса. Земельный фонд каждой отрасли, а также запаса представлен совокупностью землепользований неодинаковой размерности и не всегда компактно расположенных. Понятие “землепользование” при разработке карты определяется в его частном значении: это земельная площадь (часть или участок общего земельного фонда территории), предоставленный отдельному землевладельцу, землепользователю, собственнику в установленном законом порядке для определенных целей, ограниченный на местности и имеющий определенный правовой режим.

Территориальная и качественная характеристика земель на карте представлена посредством выделения контуров земельных угодий в составе каждой категории земель, в соответствии с единой классификацией земельных угодий, принятой в Российской Федерации. Под земельным угодьем понимается участок земной поверхности, систематически используемый или пригодный к использованию для каких-либо хозяйственных целей и обладающий определенными естественноисторическими свойствами.

После определения общих принципов создания карты, изложенных выше, было изучено содержание исходного картографического материала, разработана легенда карты и система условных обозначений. Легенда структурирована по категориям земель и угодьям (табл. 7).

До выполнения контурной части карты была проведена идентификация контуров карты использования земель юга Восточной Сибири масштаба 1:1 000 000, 1985 г., составленной на топографической основе масштаба 1:1 000 000, сельскохозяйственной карты Республики Бурятия масштаба 1:5 000 000, 1999 г., сельскохозяйственной карты Читинской области масштаба 1:1 000 000, 1999 г., ее фрагмента на юго-запад территории 1999 г. и материалов кадастрового зонирования земель районов Иркутской области 1999–2000 гг. Сопоставление показало фактически полное сходство в данном масштабе ситуаций в размещении и форме угодий почти на всей картографируемой территории (исключение составили северные районы Бурятии). В результате за основу нанесения контуров была взята карта “Использование земель юга Восточной Сибири”, масштаба 1:1 000 000, 1985 г.

В свою очередь сельскохозяйственная карта Республики Бурятия масштаба 1:500 000 была уменьшена до масштаба 1:1 000 000 для дополнения составляемой карты новой информацией, появившейся за последнее десятилетие. Потребовалось уточнить общий контур сельскохозяйственной территории и отразить изменившиеся природно-хозяйственные ситуации в северных районах буферной зоны Бурятии.

Карта реального использования составлена в масштабах 1:1 000 000 и 1:3 000 000 (рис. 6).

<p><u>Земли сельскохозяйственные</u> пахотные сенокосы и пастбища</p> <p><u>Земли населенных пунктов</u> <i>Административные центры</i> республики области района <i>Населенные пункты</i> город прочие населенные пункты</p> <p><u>Земли промышленности, транспорта, связи, обороны</u> <i>Промышленности и другие</i> горные и иные отводы <i>Транспорта</i> дороги: железные автомобильные федерального значения прочие</p> <p><u>Земли лесного фонда</u> лесхозов и леспромхозов сельские леса заказники</p>	<p><u>Водный фонд</u> озера и водохранилища реки источники</p> <p><u>Земли запаса</u> сельскохозяйственного назначения и иные</p> <p><u>Особенности поверхности</u> болота каменистые поверхности обрывы и каменистые осыпи пески гольцы</p> <p><u>Границы</u> государственная республики административного района заповедника национального парка заказника землепользований угодий <i>Экологических зон</i> центральной буферной атмосферного влияния</p>
---	---

Материалами для ее составления послужили:

- К.Н. Литвинова, Л.Л. Калеп, В.П. Шоцкий. Карта использования земель юга Восточной Сибири, масштаба 1:1 000 000 (по состоянию на 1985 г.). – Фонды Института географии СО РАН.
- Сельскохозяйственная карта Республики Бурятия, масштаба 1:500 000, изготовленная Сибирским предприятием “Сибземкадастрсъемка” в 1999 г.
- Читинская область. Сельскохозяйственная карта, масштаба 1:1 000 000, изданная Сибирским филиалом ВИСХАГИ в 1991 г.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Земли сельскохозяйственные
- пахотные
- сенокосы и пастбища
- Земли лесного фонда
- лесхозы
- сельские леса
- заказники
- Водный фонд
- озера и водохранилища
- реки
- Земли промышленности, транспорта, связи, обороны
- Промышленности и другие
- горные и иные отводы
- Транспорта
- железные дороги
- автомобильные дороги
- Особенности поверхности
- болота
- голцы
- Населенные пункты
- города и центры районов
- Границы
- угодий
- особо охраняемых природных территорий

Территории типов традиционного агроприродопользования (в границах административных районов)

Тип традиционного аграрного природопользования	Степень распаханности земель административного района (%)	
	максимальная реальная	оптимальная (расчетная)
Животноводческий с преобладанием овцеводства и ограниченным земледелием (численность бурятского населения более 30 %)	18	менее 10
Земледельческо-животноводческий (численность бурятского населения менее 30 %)	19 – 40	13 – 30
Промышленно-животноводческий (смешанное население с наличием территорий эвенков)	0,9	менее 1
Индустриально-земледельческо-животноводческий (численность бурятского населения менее 1,5 %)	11	7



Масштаб 1:3000000

Рис. 6. Реальное использование земель Байкальской природной территории

- Схема размещения сельскохозяйственных земель, масштаба 1:1 000 000: фрагмент на юго-запад Читинской области, 1999 г. – Фонды ЧИПР.
- Материалы кадастрового зонирования Черемховского района Иркутской области, выполненные Иркутским землеустроительным предприятием РосЗемКадастра в 1999 г.
- То же Казачинско-Ленского района, 2000 г.
- То же Иркутского района, 1999 г.
- То же Ольхонского района, 1999 г.
- Закон РФ “Об охране озера Байкал”, 1999 г.
- Земельный Кодекс РФ. “Российская газета” от 25.10.2001 г.
- Данные земельного учета по состоянию на 01.01.2001 г.:
- Республики Бурятия. – Фонды Госкомзема РБ;
- Иркутской области. – Фонды комзема Иркутской области;
- Читинской области. – Фонды комзема Читинской области.
- Карта лесхозов Республики Бурятия, масштаба 1:1 000 000, 1999 г. – Фонды Госуправления лесами Республики Бурятия.

На карту были нанесены все отраслевые землепользования и земельные угодья, выражающиеся в ее масштабе. При составлении карты на картографической основе в первую очередь отображался гидрологическо-транспортно-поселенческий каркас территории. Затем наносились административные границы от высшего ранга к низшему, после – границы отраслевых землепользований и в последнюю очередь – границы угодий. На карту вынесены лишь те землепользования, которые более устойчивы во времени и не столь подвержены изменениям при различных общественных перестройках. Так не наносились землепользования леспромхозов в лесном фонде, довольно спорен вопрос об отражении на карте реального использования земель территорий заказников разного ранга, действующих в настоящее время. Не показаны также границы низовых сельскохозяйственных землепользований, которые отличаются сейчас сложной конфигурацией и часто меняются, а также связанные с ними контура земель запаса, состоящие из временно выведенных из оборота частей сельскохозяйственных угодий.

Изобразительные средства карты: цветной фон, штриховки, линии, внемасштабные значки. Цветной фон использован для категорий земель и угодий, отличающихся значительным территориальным охватом: пахотные и кормовые угодья, лесные массивы, гольцы, развееваемые пески и озера, большие заболоченные поверхности, площади долговременного земельного запаса. Населенные пункты обозначены пунсонами, ранжированными по величине, в зависимости от административной значимости пункта. Внемасштабные значки применены для показа небольших площадей, не выражающихся в масштабе карты: под горными выработками, карьерами, очистными сооружениями, обороны. Штриховкой выделены территории ведущих типов традиционного природопользования.

Таким образом, на карте значительная часть контуров очерчена границами, установленными законодательными и нормативными актами, а часть имеет границы, контролируемые ландшафтными, геоморфологическими и другими природными особенностями территории. Байкальская природная территория неоднородна по строению поверхности, освоенности хозяйством и этническим особенностям использования земельного фонда. Если хозяйственная освоенность хорошо видна на карте по характеру размещения земель различных отраслей, то этнохозяйственную и геоморфологическую неоднородности потребовалось дополнить отдельной информацией.

Существующие на Байкальской природной территории этнотрадиционные типы использования земельного фонда определяют неоднозначность в способах использования

природно-ресурсного потенциала земель, осуществляемых сообразно традиционному опыту живущих здесь народов. Степное животноводство, земледелие, оленеводство в таежных ландшафтах сочетаются в разных пропорциях и во многом коррелируют как с численностью русского и бурятского населения, так и с особенностями природных условий. В зависимости от национального состава населения, соотношения пашни и кормовых угодий выделяются четыре типа традиционного агроприродопользования. В данных типах устойчивость природно-ресурсного потенциала земель, как показали расчеты А.Т. Напрасникова, во многом зависит от степени распашки территории и ее нагрузки промышленными предприятиями, городскими агломерациями. На карте выделены группы административных районов с преобладающими типами традиционного агроприродопользования, а в легенде указаны оптимальные размеры распашки земель для каждого типа территорий (табл. 8).

Геоморфологическая сложность территории и соответствие степени освоенности ее сельским и лесным хозяйством отражена на мелкомасштабной карте-врезке к карте использования земель юга Восточной Сибири (Литвинова и др., 1988), которая показывает, на каких гипсометрических уровнях ведется сельскохозяйственная деятельность и лесное хозяйство. Байкальскую природную территорию отличает горный характер рельефа и освоение земледелием более высоких гипсометрических уровней ограничивается уменьшением с высотой необходимых для произрастания культурных растений эффективных температур, а животноводства – таежными, слабозаселенными горными землями, более пригодными для оленеводства и развития лесных ферм на основе доместикации диких животных (лось, кабарга, кабан и др.), разведения дикорастущих лекарственных трав.

Таблица 8

Территории типов традиционного природопользования

Индекс типа	Тип традиционного аграрного природопользования	Степень распаханности территории административного района (%)	
		максимальная реальная	оптимальная (расчетная)
I	Животноводческий с преобладанием овцеводства и ограниченным земледелием (численность бурятского населения превышает 30 %)	18	менее 10
II	Земледельческо-животноводческий (численность бурятского населения менее 30 % в Республике Бурятия и Иркутской области, в Читинской – менее 40 %)	в Республике Бурятия	
		22	15
		в Иркутской области	
		40	30
		в Читинской области	
		19	13
III	Промысловый и животноводческий с очагами земледелия (смешанное население с наличием территорий эвенков)	0,9	менее 1
IV	Индустриально-земледельческо-животноводческий (бурятского населения менее 1,5 %)	11	7

Карта реального использования земель отразила специфику размещения земель сельскохозяйственного, лесного фонда, систему размещения населения, транспортной инфраструктуры, представив наглядную картину современной социально-экономической организации Байкальской природной территории. Природно-хозяйственная структура использования земельного фонда здесь обусловлена горным строением рельефа. Четко выделился долинно-котловинный тип размещения сельского хозяйства. Его приуроченность к данным местоположениям объясняется наибольшей пригодностью их для культивирования растений, содержания животных и проживания людей. У водотоков же расположены городские и сельские поселения.

Сельскохозяйственные угодья, приближенные к водотокам, размещены на террасах речных долин, местами – на заливной пойме, особенно в Республике Бурятия и Читинской области, в Ольхонском районе Иркутской области. Многие из них охвачены осушительными и оросительными мелиоративными системами, сброс вод по которым ведет в активные водотоки (ручьи, реки, протоки). Такое размещение угодий при неправильном использовании и необеспеченности их экологическим контролем несет экологическую опасность для озера Байкал. Долины рек служат трассами выноса загрязняющих веществ от сельскохозяйственного и промышленного (Республика Бурятия, Слюдянский и Ольхонский районы Иркутской области) производства в котловину озера. Перегрузка долинных экосистем обрабатываемыми землями, неупорядоченным содержанием скота, комплексирование сельскохозяйственных угодий с землями крупного транспортного хозяйства и урбанизированных территорий ведут к обострению не только местной, но и общей экологической ситуации на Байкальской природной территории, особенно на правобережной части водосбора р. Селенги, а также Джидинской долины в буферной зоне Республики Бурятия. По долине р. Ангары западными ветрами на акваторию Байкала переносятся паро-газовые выбросы в атмосферу заводов Иркутско-Черемховской агломерации, восточными – выбросы от Байкальского целлюлозно-бумажного комбината.

Анализ структуры сельскохозяйственных угодий в сложившихся типах традиционного агроприродопользования позволяет предложить снижение доли распахки в земледельческо-животноводческом типе и не превышать установленные пределы пахотного фонда в остальных типах, при условии полного использования ресурсов традиционного опыта природосберегающих технологий в агроприродопользовании.

НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Буферная зона Байкальской природной территории обладает большим разнообразием и богатством полезных ископаемых. Ее недра содержат уголь, жидкие и газообразные углеводороды, цветные, черные, редкие и благородные металлы, поделочные камни, различные виды нерудного горнохимического и индустриального сырья, естественные строительные материалы. Часть полезных ископаемых выявлена и в той или иной мере подготовлена к промышленному освоению, а также служит основой сформировавшихся горнопромышленных узлов и центров, о другой – можно судить по научно-обоснованным геологическим прогнозам. Уже сейчас ресурсы недр не только во многом определяют сложившийся хозяйственный профиль рассматриваемой территории, но и в значительной степени предопределяют перспективы развития ее экономики.

В пределах буферной зоны Байкальской природной территории выделяется ряд территориальных группировок выявленных, подготовленных к освоению и эксплуатируемых месторождений (рис. 7).

1. Джидинская (бассейн среднего течения Джиды в границах Закаменского административного района) на современной стадии геологической изученности включает несколько месторождений вольфрамово-молибденовых и молибденовых руд, 18 участков россыпного золота, группу месторождений естественных строительных материалов, два участка нефрита, три – угля. На основе Инкурского и Холтосонского месторождений вольфрамово-молибденовых руд длительное время функционировал ныне законсервированный Джидинский горно-обогатительный комбинат (ГОК). Продолжительный период его деятельности привел к очаговому (район деятельности комбината) разрушению пойменно-долинных геосистем района, аккумуляции больших объемов токсичных хвостов обогащения, загрязнению почв, поверхностных и подземных вод. Экологическая обстановка района деятельности комбината может быть охарактеризована как кризисная. На 1.01.1999 г., объем спецотвалов и хвостохранилищ составил 191,3 тыс. м³, объем вскрышных и

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ГОРНОДОБЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Способ добычи полезного ископаемого

▽ открытый △ подземный

Размер предприятия по объему извлеченной горной массы (млн. М³)
или площади горных отвалов (тыс. Га)

△△ крупный △▽ средний ▽ мелкий

Экологическая опасность горного производства

▲ высокая ▽ средняя △ низкая

1 - 47 - основные горнодобывающие объекты буферной зоны

ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЕ АРЕАЛЫ

(узловые, ленточные) антропогенной нагрузки на природную среду
созданные и потенциальные

● - с высокой нагрузкой
● - со средней нагрузкой (реальной) и высокой потенциальностью
территорий, установленной геолого-разведочными работами,
на развитие горнодобывающей промышленности

Джидинская - территориальные группировки, подготовленных к освоению и
эксплуатируемых месторождений

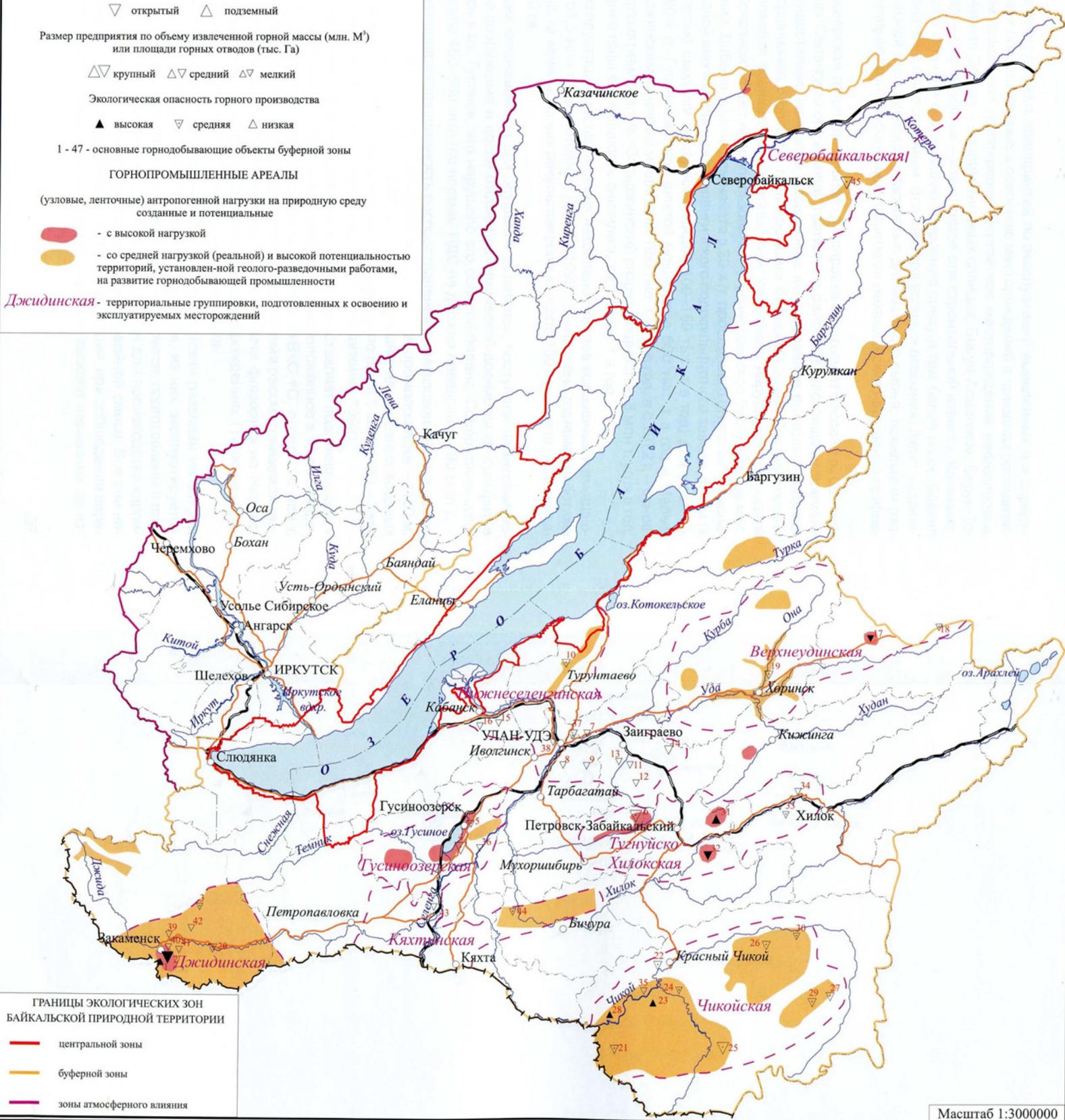


Рис. 7. Горнопромышленные предприятия буферной зоны Байкальской природной территории

вмещающих пород 42,3 млн м³. Под отвалами занято более 300 га земель, нарушено горными работами свыше 1,5 тыс. га. В хвостах обогатительной фабрики содержится цинк, свинец, кадмий, фтор (1-й класс токсичности), молибден, кальций (2-й класс), бериллий, вольфрам, висмут, рубидий, цезий (3-й класс).

Содержание отдельных элементов следующее (в %): трехокись вольфрама – 0,072, свинец – 0,068, цинк – 0,006, медь – 0,002, серебро – 6-7 г/т, флюорит – 3,0-3,5 г/т (Шагжиев, 1992). Через оградительную дамбу хвостохранилища часть из них попадает в р. Джиду и фиксируется на протяжении десятков километров вниз по ее течению.

Сырьевой базой перспективного возрождения комбината могут быть разведанные Мало-Ойногорское и Первомайское месторождения молибдена, а так же Булуктаевское – молибден-вольфрамовых руд (Развитие..., 1988).

Из 18 участков россыпного золота 11 эксплуатируются открытым гидравлическим способом, 5 подготовлены к освоению, 2 – представляют государственный резерв развития золотодобычи в районе. Фактический объем извлекаемого из недр золота невелик. Наиболее важные последствия гидравлического способа добычи этого металла – нарушение целостности почвенно-растительного покрова, интенсификация эрозионных процессов, изменение структуры и продуктивности пойменных комплексов, возникновение новых форм рельефа, увеличение альбедо грунтов, изменение их фильтрационных свойств, геокриологического режима, снижение уровня грунтовых вод, загрязнение поверхностных вод взвешьями, засорение и деформация русел рек, заиление нагульных и репродуктивных площадей для рыбного хозяйства. Одна – из ведущих проблем рационализации природопользования при гидравлическом способе добычи золота – рекультивация нарушенных земель. Для обоснования целесообразных направлений биологической рекультивации необходимо проведение специальных физико-географических исследований потенциальной способности нарушенных природных комплексов к естественному восстановлению с учетом исходной хозяйственной ценности нарушенных земель и перспективных направлений хозяйственного использования территорий. В целом экологическая обстановка в долинах рек, где развита золотодобыча, может быть признана как локально-неблагополучная.

Эксплуатируемые месторождения естественных строительных материалов – Джидинское строительных песков (9 км северо-восточнее г. Закаменска), Закаменское суглинков для производства кирпича (в 3 км от комбината), Нарынское – строительных известняков (в 3 км северо-восточнее г. Закаменска), как и периодически эксплуатируемое Хамархудинское месторождение нефрита (в 20 км северо-восточное г. Закаменска) формируют небольшие по площади локальные участки неблагоприятной экологической ситуации. Экологическая опасность добываемого сырья и горнодобычных работ – низкая.

Сангинское месторождение бурого угля разрабатывается, начиная с 1968 г., разрезом небольшой мощности для нужд Баянгольской ТЭЦ. По состоянию на начало 1999 г. накоплено вскрышных и вмещающих пород 19,4 млн м³, нарушено горными работами 1,1 тыс. га земли.

2. Кяхтинская территориальная группировка охватывает бассейн нижнего течения Джиды, в границах Кяхтинского и частично Джидинского административных районов. На современной стадии развития хозяйства территории основную значимость имеют Кяхтинская плавиковошпатовая фабрика и эксплуатируемые для местных нужд Окино-Ключевское месторождение бурого угля (в 55 км к востоку-северо-востоку от станции Джиды) и Джидинское песчано-гравийной смеси (в непосредственной близости от станции Джиды); ранее разрабатывалось Джидинское месторождение туфобрекчий.

Основное отрицательное воздействие на окружающую природную среду оказывает Кяхтинская фабрика. Ее проектная производительность по обогащению руды 150 тыс. т, производству концентрата – 36 тыс. т. До 1994 г. руда на фабрику поставлялась из Монголии, в последние годы – в весьма незначительных объемах с Эгитинского, Наранского и Хурайского месторождений Бурятии. Фабрика имеет хвостохранилище, выделенная площадь земель под которое 60 га;

используется 50 га. Объем накопленных отходов в хвостохранилище превышает 2 млн т. В хвостах обогащения содержится (в %): флюорит – 12,8, кремнезем – 55–60, кальцит – 1–5, глина – 7–10. Загрязненные сточные воды фабрики сбрасываются по пульпопроводу в хвостохранилище, где осуществляется их отстаивание, после чего они повторно используются в технологических процессах. Сточные воды содержат (первая цифра ПДС, вторая – средняя фактическая, мг/л): БКП5 – 2,24–12,9; взвешенные вещества – 1,05–13,0; СПАВ – 0,1–0,29; N_4 – 0,25–0,25; O_2 – 0,01–0,21; O_3 – 1,51–4,33. В среднем фабрика сбрасывает ежегодно по 720 тыс. m^3 стоков. На границе санитарно-защитной зоны предприятия величина его вредных газообразных выбросов превышает гигиенические нормативы (Шагжиев, 1992).

На угольном разрезе “Окино-Ключи” объем отвалов вскрышных и вмещающих пород около 1 млн m^3 . Зона загрязнения, формирующаяся от применения буровзрывных работ, оценивается в 800 m^2 .

Воздействие эвентуальных предприятий по эксплуатации выявленных и в определенной степени подготовленных к освоению месторождений в пределах рассматриваемой территориальной группировки (Боргойское месторождение нефелиновых сиенитов, “Черная Сопка” – силлиманитовых сланцев, Барун-Алцагское, Барун-Торейское и Барун-Сарастуйское – известняков для строительной извести, Калининское – глинистой охры) на окружающую природную среду и тем более на оз. Байкал следует признать не существенным. Все они, при условии освоения, будут характеризоваться низкой экологической опасностью добываемого сырья, локальным размещением, сравнительно небольшими объемами механических нарушений природной среды.

3. Гусиноозерская территориальная группировка схватывает бассейн р. Селенги в границах Селенгинского административного района. К настоящему времени здесь осуществлено наиболее масштабное использование полезных ископаемых по сравнению с другими группировками буферной зоны. Соответственно сформировался сравнительно крупный очаг серьезных нарушений природной среды. Основным объект недропользования – Гусиноозерское буроголежное месторождение. Добыча угля на нем начата в 20-х гг. прошедшего столетия первоначально одной шахтой для нужд Селенгинского содосульфатного завода, затем (в 40-х гг.) пятью шахтами (мощность каждой 100–150 тыс. т в год) для местных нужд, с 60-х гг. Гусиноозерской шахтой мощностью 600 тыс. т в год и Малым Холбольджинским разрезом мощностью 650 тыс. т угля в год, а с 1972 г. – основным предприятием стал Холбольджинский разрез мощностью 3 млн т. угля в год. В последние годы его мощность снизилась до 1,5 млн т в год.

За период эксплуатации месторождения накоплено отвалов вскрышных и вмещающих пород 253,3 млн т (по состоянию на 1.01.1999 г.), нарушено горными работами более 1,5 тыс. га земель, из них рекультивировано около 150 га, занято под отвалами более 600 га.

Шахтные воды, откачиваемые для осушения выработок, поступали на механические очистные сооружения и после отстоя без химической доочистки от сульфатов сбрасывались в оз. Гусиное, что нарушало его солевой баланс. Содержание сульфатов достигало 450–500 мг/л (по нормам ПДС не должно превышать 100 мг/л).

По расчетам специалистов дальность распространения пылегазового облака достигает по разрезу – 760 м, отвалу вскрышных пород – 100 м, промплощадке – 1100 м, по шахте Гусиноозерской – 760 м. Дальность распространения основных вредных веществ до уровня 0,1 ПДК (“зона влияния”) составляет по пыли 6 км, по СО – 3 км, по окислам серы и азота с учетом их суммации – 7 км (Шагжиев, 1992).

Резерв развития угольной промышленности в узле представляет подготовленное к освоению Загустайское месторождение бурого угля, расположенное в 10 км северо-восточнее г. Гусиноозерска, его запасы по категориям А+В+С₁+С₂ около 100 млн т. Определенный вклад в нарушение экологического состояния рассматриваемой территориальной группировки может

внести развитие добычи флюорита на Наранском, а в последующем и на других флюоритовых месторождениях (Таежное, Ара-Таширское, Барун-Ульское и др.) Таширского рудного узла.

В составе Гусиноозерской минерально-сырьевой группировки разведан целый ряд месторождений естественных строительных материалов, из них эксплуатируется Староселенгинское месторождение песчано-гравийной смеси, подготовлены к промышленному освоению Загустайское алевритов и глин для производства кирпича, Моностойское – песка, Гусиноозерское – песчано-гравийной смеси. Все они находятся в радиусе 15 км от г. Гусиноозерска. Их эксплуатация, при соблюдении определенных требований по охране окружающей среды, не вызовет серьезных ее изменений.

4. Тугнуйско-Хилокская территориальная группировка охватывает бассейны рек Тугнуй и Хилок в пределах восточной части Мухоршибирского района Республики Бурятия, Петровск-Забайкальского и западной части Хилокского в Читинской области. К основным объектам, оказывающим локальное отрицательное воздействие на природную среду, относятся строящийся Тугнуйский угольный разрез на Олонь-Шибирском каменноугольном месторождении, Бом-Горхонская шахта по добыче вольфрамовых руд, Тигнинский и Буртуйский разрезы по добыче бурого угля.

В соответствии с техническим проектом, разработанным Институтом Востсибгипрошахт, за проектный период работы Тугнуйского разреза из недр будет извлечено 977,4 млн м³ вскрышных пород, из которых 2,3 млн м³ составит плодородный слой земли. По состоянию на 1.01.1999 г. объем извлеченных вскрышных и вмещающих пород составил 31,8 млн м³, нарушено земель более 2000 га. В составе пород вскрыши содержание угля ожидается в пределах 5–10 % (некондиционные пласты и пропластки), что может привести к самовозгоранию отвалов. В целях профилактики возгорания планируется покрывать отвалы инертными материалами. По данным ТерКСОП “Озеро Байкал” максимальный размер зон загрязнения по дальности распространения пылегазового облака, образующегося при взрывных работах составит 1990 м. Можно ожидать, что дальность распространения основных вредных веществ до уровня 0,1 ПДК (“зона влияния”), как и по Гусиноозерскому месторождению, не превысит 7 км.

Площади горных отводов разрезов “Тигнинский” и “Новый” на Тарбагатайском месторождении и “Буртуйского” – на одноименном месторождении составляют соответственно 112, 102,2 и 100 га, Бом-Горхонского месторождения вольфрама 75,8 га. С 1964 по 1994 гг. уголь Тарбагатайского месторождения добывался как сырье для получения германия. В последующем, в связи с падением спроса на этот элемент, месторождение вновь стало эксплуатироваться как источник энергетического топлива. С 1998 г. основные работы по добыче углей сосредоточены на его Зугмарском участке, где разрабатывается пласт “Мощный”. В 1999 г. разрезом добыто 133 тыс. т угля, в ближайшей перспективе предполагается довести производительность карьера до 300 тыс. т/год, а к 2010 г до 500 тыс. т/год.

Добыча вольфрама на Бом-Горхонском месторождении началась в 1986 г. артелью “Кварц” (структурный компонент Орловского ГОКа). Первичная обработка руд осуществляется на обогатительной фабрике, построенной в пределах рудного поля, гравитационным методом с использованием концентрационных столов. Среднегодовая производительность рудника по концентрату около 300 т. В 1999 г. производство вольфрамового концентрата составило 682,2 т. По степени воздействия на окружающую природную среду предприятия на Тарбагатайском, Буртуйском и Бом-Горхонском месторождениях отнесены к категории “слабая нагрузка”.

К этой же категории относится и карьер Жипхегенский по добыче строительного камня, расположенный недалеко от Буртуйского угольного разреза (в 1 км севернее пос. Жипхеген).

5. Чикойская территориальная группировка охватывает бассейн р. Чикой в границах Красночикойского административного района Читинской области. Основные полезные ископаемые территории – россыпное золото, молибден, вольфрам, олово и уголь. Добыча

россыпного золота ведется с 1844 г. по долинам рек Гремучая, Соловая, Мельничная, Ашанца, Киркирот, Катанцы, Верея и др. Максимальный объем добычи, (602,3 кг) был достигнут в 1865 г. В 1866–1879 гг. добывалось 100–330 кг в год. В 1880–1890 гг. – объем добычи достигал 500 кг в год, в последующем он снизился и в период с 1890 по 1947 гг. составлял в среднем 80 кг в год. Кроме эксплуатации россыпей с 1907 г. добыча золота велась на Воскресенском рудном месторождении. До революции на нем было добыто 545,5 кг металла. В советское время месторождение эксплуатировалось с перерывами до 1939 г. Добыто 566 кг золота, что составило 40 % от объема металла, полученного из россыпей за этот же период. До 1937 г. золотодобыча на россыпях осуществлялась примитивным способом с применением ручной переработки и бутар, с 1937 г. – преимущественно дражным, со второй половины 1960-х гг. – главным образом гидромеханизированным. В 1970–1980 гг. добывалось 180–282 кг золота в год. В настоящее время отработку россыпей ведут старательские артели “Даурия”, “Шимбилик” и “Слюдянка”. В 1999 г. добыто 190 кг. Воздействие предприятий на природную среду аналогично охарактеризованному по Джидинской территориальной группировке, но его масштаб более значителен и требует для оценивания постановки специальных работ.

С 1915 по 1941 гг. в районе разрабатывалось Гултайское месторождение молибдена подземным способом, обогащение руд осуществлялось на обогатительной фабрике флотационным методом. С 1992 г. ведется добыча угля на Зашуланском месторождении открытым способом для местного теплоснабжения Красночуйского и Хилокского районов. Годовая производительность карьера не превышает 15–16 тыс. т угля в год.

Перспективным для постановки разведочных работ и последующей эксплуатации в пределах рассматриваемой группировки является Асакан-Шумиловский рудный узел вольфрамово-олово-редкометалльного оруденения. Прогнозные ресурсы вольфрама – крупные. Содержание трехоксида вольфрама в отдельных жилах очень высокое: от 0,4 до 3,5 % (Скурский, 1996). Ранее в узле функционировал Шумиловский прииск по добыче россыпного олова и вольфрама. Степень воздействия действовавших ранее, существующих в настоящее время и эвентуальных предприятий по использованию богатств недр рассматриваемой группировки может быть оценена как существенная дисперсно-локальная, требующая постановки специальных работ по ее изучению.

6. Нижнеселенгинская территориальная группировка охватывает Иволгинский, Тарбагатайский, Заиграевский, северную часть Кабанского и южную Прибайкальского административных районов Республики Бурятия. Основные активные полезные ископаемые этой территории – естественные строительные материалы, кварциты; пассивные – углеводородные ресурсы дельты р. Селенги и в целом восточного побережья оз. Байкал, редкие металлы, гранит и флюорит. Эксплуатируются месторождения известняков (карьеры Таракановский, Татарский ключ, Билютинский), легкоплавких глин (Грязнухинский карьер), строительного камня (Вахмистровский и Николаевский карьеры), песчано-гравийной смеси (Сотниковское месторождение), песчаника для производства силикатного кирпича (Заводское месторождение), суглинков для производства цемента (Тимлюйский карьер), доломитов (Тарабукинский карьер), цеолитов и перлита (Мухор-Талинский карьер).

Наиболее крупными механическими нарушениями природной среды характеризуются Билютинский карьер по добыче химически чистых известняков. Объем извлеченных вскрышных и вмещающих пород по нему на 1.01.1999 г. составил 24,6 млн м³, объем спецотвалов и хвостохранилища – 1,2 млн м³, площадь нарушенных земель – около 180 га. На втором месте по этим показателям находится Таракановский карьер по добыче строительных известняков (соответственно 10,8 и 1,5 млн м³, 300 га), за ним следуют Николаевский карьер строительного камня и Мухорталинский перлита и цеолитов (соответственно 5,2; 0,5 млн м³; около 50 га). Объем механических нарушений природной среды по остальным предприятиям невелик: изменяется по объему вскрышных и вмещающих пород в пределах сотен тыс. м³, а по

количеству нарушенных земель – первых десятков га. В экологическом плане обращает на себя внимание добыча инертного материала из русловых отложений р. Селенги. Эксплуатация песчано-гравийных отложений в пойме Селенги – крупнейшем притоке оз. Байкал ведет к понижению уровня воды в реке, благодаря чему мелеют и исчезают протоки, оголяются мелководья, где нерестится рыба и кормится молодь, нарушается работа водозаборов и ухудшаются судоходные условия реки. Такие работы в ближайшие годы следовало бы вообще запретить, переведя добычу инертных материалов на закрытые водоемы и отложения береговых полос, для чего необходимо подготовить в их пределах соответствующие запасы.

По разрабатываемому с 1992 г. Черемшанскому месторождению кварцитов, пригодных для производства кристаллического кремния, ферросилиция, различных абразивов, стекла и хрустали, объемы отвалов вскрышных и вмещающих пород на 1.01.1999 г. составили 363 тыс. м³, а объем спецотвалов и хвостохранилища 37,5 тыс. м³. Учитывая относительную близость предприятия к оз. Байкал, процесс добычи, дробильно-сортировочного передела сырья на месторождении осуществляется в соответствии с установленными жесткими требованиями охраны природной среды. Вместе с тем следует отметить, что его воздействие на окружающую среду, как и других действующих предприятий этой группировки, расценивается как допустимое. Проектная мощность ГОКа по добыче кварцита 150 тыс. т в год; в 1995 г. было добыто 110 тыс. т (Даржаева, 2000).

Крупным потенциальным загрязнителем природной среды и в первую очередь вод оз. Байкал может оказаться в перспективе нефтегазодобывающая промышленность при условии подтверждения существующего прогноза на открытие промышленных запасов нефти и природного газа в дельте р. Селенги. Перспективность территории на газ была установлена еще в 30-е гг. минувшего столетия. Геологическими исследованиями тех лет были выявлены выходы нефти, газа и озокерита практически вдоль всего восточного побережья Байкала. Газовые проявления тянутся вдоль берега в виде отдельных групп, начиная от Усть-Баргузина на севере, до села Посольское на юге, на расстоянии более 300 км и заходят в акваторию Байкала на расстояние 8–10 км от берега. Особенно большое количество их было установлено в дельте Селенги. В западной ее части вблизи населенных пунктов Посольское и Исток, дебит газов составлял (по замерам 1931 г.) 10 тыс. м³ в сутки (Рябухин, 1934). В 2001 г. Комитет природных ресурсов совместно с Министерством промышленности Республики Бурятия выдал лицензию ОАО “Бургаз” на разведку и последующую добычу газа в пределах дельты Селенги сроком на 25 лет, не смотря на то, что эта территория входит в водоохранную зону и относится к территориям Всемирного наследия ЮНЕСКО. Разведка и освоение нефтегазовых ресурсов здесь представляет серьезную экологическую угрозу для всей экосистемы Байкала, поскольку дельта является не только его наиболее уязвимым звеном, но и своеобразным природным фильтром, где очищается 50 % всего речного стока и где расположен ключевой район Северной Азии на пути миграции перелетных птиц (Право..., 2000). Опыт освоения нефтегазовых ресурсов Западной Сибири, а также других регионов страны и мира свидетельствует о нанесении этими видами деятельности огромного экологического ущерба природной среде (фонтанирующие скважины, горящие факелы попутного газа, разливы нефти и т. п.). В связи с этим нам представляется, что ведение разведочных работ в дельте р. Селенги должно быть запрещено.

Среди выявленных на территории рассматриваемой группировки других полезных ископаемых определенную ценность для освоения представляет Хаичихинское месторождение молибдена, расположенное в 40 км южнее г. Улан-Удэ. Его освоение, при условии соблюдения всех необходимых экологических требований, может быть весьма эффективным. Расчетная рентабельность освоения месторождения – 15 % (Семенов, Бахтин, Шагжиев, 2000).

7. Верхнеудинская территориальная группировка схватывает Хоринский и западную часть Еравнинского административного района Республики Бурятия (в пределах водосборной площади оз. Байкал). Ее активные полезные ископаемые – россыпное золото Хоринского

района, эксплуатируемое Эгитинское и разведываемое Лабхарское месторождения плавленого шпатовых руд.

Добыча россыпного золота осуществляется гидравлическим способом тремя старательскими артелями: ЗАО "Искра", ТОО "Курба" и ООО "Мэгдэлгэн" на 5 участках; в 1999 г. намыто около 20 кг металла. Государственный резерв представлен одним участком, разведывается 4 участка. Воздействие добычных работ на окружающую природную среду локальное, не оказывает существенного влияния на экосистему оз. Байкал.

Крупное по запасам флюорита Эгитинское месторождение находится в стадии освоения. Оно расположено в 5 км севернее пос. Комсомольское. Степень воздействия предприятия, как и других аналогичных объектов, возможных к созданию в пределах группировки, на окружающую природную среду оценивается как существенная дисперсно-локальная, требующая постановки специальных исследований по ее изучению.

8. Северо-Байкальская территориальная группировка охватывает западную часть одноименного административного района. Выделяется среди других группировок буферной зоны огромным богатством и разнообразием полезных ископаемых. Их активный потенциал представлен месторождениями россыпного золота и гранулированного кварца; пассивный – свинцово-цинковыми рудами подготовленного к освоению Холоднинского месторождения, предварительно разведанными медно-никелевыми рудами Чайского и Байкальского, изученными на стадии поисково-оценочных работ, железистыми кварцитами Тыйского и Абчадской металлогенической зоны, марганцевыми рудами – Олдакитского, титано-магнетитовыми – Слюдянского, гранитом – Улурского. Добыча россыпного золота ведется на двух участках по притокам реки. Лев. Мама (ручьи Няндони и Нерунда) артелями старателей ТОО "Сининда" и ООО "Сининда-1". В 1999 г. намыто 305 кг металла. Госрезерв представлен 4 участками для открытой добычи и одним – для подземной. В стадии разведки находится 12 участков, из которых один – для подземной добычи.

С 1983 по 1992 гг. велась эксплуатация Гоуджакитского месторождения гранулированного кварца. Годовой объем добычи руды открытым способом составлял 1,0–1,5 тыс. т. Намечено к освоению Чулбонское месторождение этого же вида сырья. Для оценки экологического воздействия действующих предприятий на экосистему оз. Байкал требуется постановка специальных оценочных работ.

Освоение других полезных ископаемых, выявленных в пределах рассматриваемой группировки, на современной стадии разработанности технологий их добычи и первичной переработки и степени разведанности, представляется маловероятным. Это обусловлено, во-первых, отсутствием на большей части выявленных месторождений крупных и достоверных запасов качественных руд, во-вторых, – потенциальным отрицательным воздействием на экосистему оз. Байкал.

Подготовленное к освоению Холоднинское полиметаллическое месторождение может быть введено в эксплуатацию лишь при условии разработки особых природосберегающих технологий (подземная добыча, подземное выщелачивание, размещение обогатительной фабрики за пределами водосборной территории и др.).

Для оценки значимости ресурсов недр в определении стратегии режимов природопользования нами на авторском макете карты "Ресурсы недр и их использование" нанесены практически все (за исключением некоторых объектов по добыче естественных строительных материалов) горнодобывающие предприятия. При этом выделены объекты, осуществляющие добычу полезного ископаемого открытым (карьеры, дражные и гидравлические полигоны) и подземным (шахты, штольни) способом. При открытом способе нарушаются прежде всего поверхностные слои литосферы как за счет формирования выработок, так и занятия огромных площадей земли под вскрышные и вмещающие полезное ископаемое породы, происходит также пылевое и пылегазовое загрязнение атмосферы (за счет работы транспорта и горнодобывочных механизмов, применения буровзрывных работ), нарушение режима и качества поверхностных и подземных

вод. На больших площадях вокруг карьеров формируются депрессионные воронки и т. д. Подземные работы сопровождаются деформацией земной поверхности, нарушением режима подземных вод, пылегазовым загрязнением атмосферы и химическим загрязнением поверхностных и подземных вод и т. п.

В качестве обобщающего показателя, характеризующего масштаб механических нарушений природной среды использованы данные об объемах добычи горной массы (полезное ископаемое, вскрышные и вмещающие породы) за весь период эксплуатации месторождений при подземном способе их разработки и количество нарушенных земель – при открытом. Основным аргументом использования показателя “нарушенные земли” для характеристики нарушений природной среды при открытых работах – доминирование в условиях рассматриваемой территории гидравлических разработок (россыпные месторождения золота, олова, вольфрама), при которых в первую очередь нарушаются поверхностные слои литосферы, при чем площадь таких нарушений весьма значительна.

Для характеристики масштабов химического воздействия горнодобывающих предприятий на природную среду последние характеризуются по экологической опасности добываемого сырья и используемых реагентов при их обогащении: выделены производства высокой (рудное золото, вольфрам, молибден, флюорит), средней и низкой экологической опасности (табл. 9).

Таблица 9

Горнодобывающие предприятия буферной зоны Байкальской природной территории

№ на карте	Наименование предприятия, месторождение	Добываемое полезное ископаемое	Способ эксплуатации	Объем переработки горной массы, млн т; площадь горного отвода, га	Экологическая опасность горного производства
1	Холтосонский рудник	вольфрам	подз.	менее 100 млн т	высокая
2	Инкурский карьер	вольфрам	откр.	более 1000 га	высокая
3	Хольбольджинский разрез	уголь бурый	откр.	более 1000 га	средняя
4	Разрез Сангино	уголь каменный	откр.	100-1000 га	средняя
5	Шахта Гусиноозерская	уголь бурый	подз.	менее 100 млн т	средняя
6	Разрез Тугнуйский	уголь каменный	откр.	более 1000 га	средняя
7	Грязнухинский карьер	легкоплавкая глина	откр.	менее 100 га	низкая
8	Вахмистровский карьер	строительный камень (гранит)	откр.	менее 100 га	низкая
9	Николаевский карьер	строит. камень	откр.	менее 100 га	низкая
10	Черемшанский рудник	кварцит	откр.	100–1000 га	средняя
11	Карьер “Татарский ключ”	известняк	откр.	100–1000 га	низкая
12	Билютинский карьер	известняк	откр.	до 100 га	низкая
13	Тарабукинский карьер	доломит	откр.	до 100 га	низкая
14	Мухор-Талинский карьер	перлит	откр.	100–1000 га	низкая
15	Таракановский карьер	известняк	откр.	до 100 га	низкая
16	Тимлюйский карьер	суглинок	откр.	до 100 га	низкая
17	Эгитинский карьер	флюорит	откр.	до 100 га	низкая
18	Дабан-Горхонский карьер	уголь бурый	откр.	до 100 га	низкая
19	Старательская добыча золота в Хоринском районе: эксплуатируется 5 участков; разведывается 4 участка; гос. резерв 1 участок	россыпное золото	откр.	100–1000 га	средняя
20	Старательская добыча золота в Закаменском районе: эксплуатируется 11 участков; подготовлено к освоению 5 участков; гос. резерв 2 участка	россыпное золото	откр.	100–1000 га	средняя
21	Участок Катанца	россыпное золото	откр.	100–1000 га	средняя
22	Участок Гремячка	россыпное золото	откр.	100–1000 га	средняя

23	Рудник Воскресенский	коренное золото	подз.	до 100 млн м ³	высокая
24	Участок Мельничный	россыпное золото	откр.	100–1000 га	средняя
25	Участок Большая Речка	россыпное золото	откр.	более 1000 га	средняя
26	Участок Аца-Куналейский	россыпное золото	откр.	100–1000 га	средняя
27	Участок Верхне-Чикойский	россыпное золото	откр.	100–1000 га	средняя
28	Рудник Гутай	молибден	подз.	до 100 млн м ³	высокая
29	Прииск Шумиловский	россыпное олово и вольфрам	откр.	100–1000 га	средняя
30	Разрез Зулушанский	уголь каменный	откр.	до 100 га	средняя
31	Рудник Бом-Горхонский	вольфрам	подз.	до 100 млн м ³	высокая
32	Разрез Тигнинский	уголь бурый с германием	откр.	100–1000 га	высокая
33	Разрез Буртуйский	уголь бурый	откр.	до 100 га	средняя
34	Карьер Жипхегенский	строительный камень	откр.	до 100 га	низкая
35	АО “Турмалхан” (Малханское месторождение цветного турмалина)	цветной турмалин	откр.	до 100 га	низкая
36	Староселенгинское месторождение	песчано-гравийный материал	откр.	до 100 га	низкая
37	Заводское месторождение	песчаник (для силикатного кирпича)	откр.	до 100 га	низкая
38	Сотниковское месторождение	песчано-гравийный материал	откр.	до 100 га	низкая
39	Джидинское месторождение	строительный песок	откр.	до 100 га	низкая
40	Закаменское месторождение	суглинок	откр.	до 100 га	низкая
41	Нарынское месторождение	известняк строительный	откр.	до 100 га	низкая
42	Хамархудинское месторождение	нефрит-сырец	откр.	до 100 га	низкая
43	Джидинское месторождение	песчано-гравийный материал	откр.	до 100 га	низкая
44	Окино-Ключевское месторождение	уголь бурый	откр.	до 100 га	средняя
45	Старательская добыча золота в Северо-Байкальском районе: эксплуатируется 2 участка; разведется 11 участков для открытых работ; 1 участок для подземной добычи; гос. резерв 4 участка для открытой добычи; 1 участок для подземной добычи	россыпное золото	откр.	более 1000 га	средняя

Для выделения зон и ареалов перспективного развития горнодобывающей промышленности использованы подготовленная к изданию Минерагеническая карта Республики Бурятия (масштаб 1:500 000), рабочие макеты карт (“Полезные ископаемые буферной экологической зоны Читинской области” (авторы: Г.А. Юргенсон, О.А. Баранова, Р.Ю. Блохин), “Горнорудные центры буферной зоны Читинской области” (авторы: Ф.Ф. Быбин, О.А. Баранова, Р.Ю. Блохин), отчетные балансы запасов полезных ископаемых Республики Бурятия за 2000 г. (фонды Бурятского территориального геологического управления), опубликованная литература, характеризующая состояние минерально-сырьевой базы рассматриваемой территории и ее значимости в развитии производительных сил.

На основании анализа указанных источников выделены территориальные группировки полезных ископаемых, а в их пределах – горнопромышленные ареалы и центры (созданные и потенциальные) с той или иной экологической нагрузкой на природную среду.

С использованием материалов К.Ш. Шагжиева (1990), разработаны предложения по режиму ограничений для основных видов деятельности, связанной с использованием полезных ископаемых на Байкальской природной территории (табл. 10).

Таблица 10

Предложения по режиму ограничений основных видов деятельности связанной, разведкой и добычей полезных ископаемых

Виды недро – пользования	Основные нормы и нормативы	Режим ограничений
Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых	1. Обязательность эколого-экономической оценки месторождений	Жесткий
	2. Расчет кондиций с учетом экологически приемлемых технологий	Жесткий
	3. Лицензирование объектов добычи полезных ископаемых в пределах территорий национальных парков, заказников в строгом соответствии с существующим законодательством	Жесткий
Горнодобычные работы	Центральная экологическая зона	
	1. Запрет крупномасштабных горных разработок	Запретный
	2. Осуществление безотходности производства на действующих предприятиях, соблюдение строгих экологических требований при осуществлении горнодобычных работ, погрузочных, транспортировании и складировании сырья	Жесткий
	3. Рекультивация отвалов и горных выработок по мере отработки залежей полезных ископаемых	Жесткий
	4. Запрет использования технологий с применением токсичных веществ (цианиды, ртуть и т. п.)	Запретный
	5. Запрет добычи полезных ископаемых с использованием взрывных работ, разведки и добычи ресурсов, приводящих к возможным разливам и выбросам нефти и газа	Запретный
	Буферная зона	
	1. Осуществление малоотходности производства: организация цехов, артелей, специализированных предприятий по использованию отходов основного производства (выпуск стройматериалов и др. продукции)	Строгий
	2. Соблюдение экологических требований в сфере горнодобычных работ, обогащении, погрузке транспортировке и хранении сырья	Строгий
	3. Обязательность горнотехнической и биологической рекультивации нарушенных земель, очистки водотоков и восстановление бентоса	Строгий
4. При переработке и обогащении полезного ископаемого обязательность применения оборотного водоснабжения, запрет сброса промышленных стоков в открытые водоемы и водотоки	Жесткий	

САНИТАРНО-ЗАЩИТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

В производственной и бытовой сферах жизнедеятельности образуются отходы, часть которых невозможно при современном уровне развития техники и технологии в стране и регионе использовать или обезвреживать полностью. Согласно Федеральному закону “Об отходах производства и потребления” (от 24.06.1998 г., № 89-ФЗ) продуцируемые отходы следует рассматривать как часть производственного цикла.

Отходы производства – часть сырья и топлива, отделяемая в процессе обогащения и переработки для получения продукции. Количество отходов производства зависит от используемых технологий, качества сырья, уровня организации производственных процессов и других факторов.

Отходы производственного потребления – различные амортизированные изделия и материалы после их физического или морального износа. После соответствующей переработки выступают в качестве вторичных материальных ресурсов (ВМР).

Отходы бытового потребления – жилищно-коммунальные отходы: твердые пищевые, физически и морально устаревшие предметы и вещи домашнего обихода, а также твердые продукты осадки, уловленные на очистных сооружениях и установках.

Опасные отходы – отходы, содержащие вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами.

Хранение (депонирование) отходов – содержание отходов в объектах размещения отходов в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования.

Захоронение отходов – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду.

Географическое исследование организационно-технического состояния санитарно-защитной инфраструктуры буферной зоны Байкальской природной территории при разработке схемы экологического зонирования основывается на анализе и оценке существующих и планируемых объектов, производств по депонированию, нейтрализации и рециркуляции продуцируемых хозяйственных отходов – реальных или потенциальных техногенных ресурсов. Блок санитарно-защитной инфраструктуры (СЗИ), в отличие от других инфраструктурных элементов жизнеобеспечения населения и обустройства территории, при комплексной характеристике “выпадал” или рассматривался в общем, вне пространственной привязки, на какой-либо территории.

Карта зонирования территории буферной зоны по степени развития СЗИ (рис. 8) отражает существующий “набор” и сложившуюся сеть объектов по депонированию и нейтрализации продуцируемых хозяйственных отходов с отражением источников образования (производственные и муниципальные отходы), выделением нескольких типов ареалов экологического неблагополучия по обращению с отходами.

При составлении карты и графиков использованы материалы Государственных докладов состояния окружающей природной среды и природоохранной деятельности в Республике Бурятия и Читинской области, фондовые материалы Госкомэкологии республики и области за последние годы по обращению с отходами, данные статуправлений, первичные материалы ряда крупных горнодобывающих предприятий, учтены мнения специалистов, курирующих вопросы обращения отходов и другие источники.

Разработанная легенда карты содержит два типа объектов СЗИ по депонированию и нейтрализации отходов с учетом источников их образования: 1 – объекты по депонированию и нейтрализации отходов промышленных производств; 2 – объекты по депонированию и нейтрализации муниципальных отходов.

В свою очередь они подразделяются на несколько подтипов. Объекты по депонированию промышленных отходов включают в себя:

отвалы вскрышных и отработанных пород (занимающие более 10 га),

терриконы (занимающие более 5 га),

шламонакопители, шламоотстойники (площадью более 10 га),

хвостохранилища (площадью более 10 га), золоотвалы крупных ТЭЦ.

Объекты СЗИ по депонированию муниципальных отходов включают:

свалки промышленных и бытовых отходов городских поселений

(занимающие площадь менее 5 га, от 5 до 20 га, более 20 га)

свалки бытовых отходов прочих поселений (значком указана санитарно-гигиеническая и правовая характеристика, не отвечающая нормативно-законодательным экологическим требованиям).

Указаны также планируемые объекты СЗИ: мусороперерабатывающий завод, полигон промышленных отходов, полигон токсичных отходов.

Выделены экологически неблагоприятные территории с позиций загрязнения отходами – детериорации водотоков, деградации почв и растительного покрова под воздействием дачно-хозяйственных отходов, участки вдоль железнодорожного полотна, детериорируемые пассажирскими отходами и дисперсная детериорация отходами потребления территорий рекреационного использования побережья Байкала.

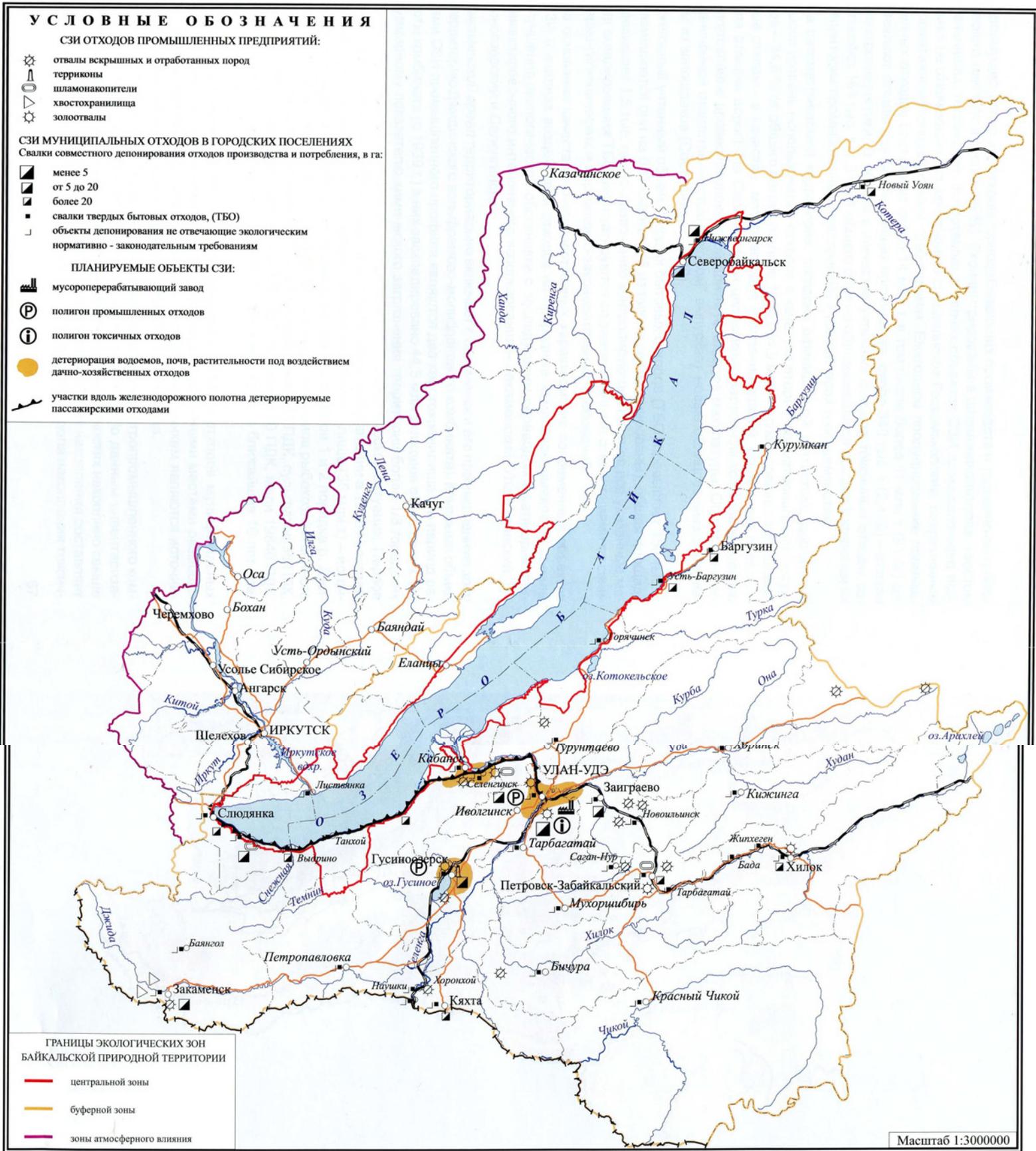


Рис. 8. Санитарно-защитная инфраструктура (СЗИ) буферной зоны. Дегериирация окружающей среды хозяйственными отходами

Специализация хозяйства Республики Бурятия на “нижних” этажах производства (преимущественно горнодобывающее) predeterminedила большое количество накопленных хозяйственных отходов. В объектах СЗИ на территории республики размещено около 560 млн т отходов производства и потребления (на начало 2000 г.), что составляет 534 т на каждого жителя республики.

Динамика производимых отходов в республике за три последние года прошедшего века отражена в последнем Государственном докладе по характеристике состояния окружающей среды (Состояние..., 2000) и представлена в таблице 11.

Преимущественно это отходы горнодобывающих производств и топливно-энергетического комплекса (более 95 %). Сконцентрированы в шламонакопителях, хвостохранилищах, терриконах, золоотвалах и прочих объектах СЗИ промышленного профиля не отвечающих, по заключению специалистов Госкомэкологии, современным нормативно-законодательным требованиям. Ежегодное производство промышленных отходов составляет около 14 млн т, в том числе более 11 млн т (91 %) составляют отходы горнодобывающих производств, около 340 тыс. т (2,4 %) – отходы электроэнергетики. В общем количестве учтенных отходов токсичные отходы составляют 164 тыс. т (1,2 % от общего объема образовавшихся отходов), хранятся на территории промышленных предприятий в контейнерах и спецемкостях.

Таблица 11

Характеристика производимых отходов (1997–1999 гг., в т)

Виды отходов, класс опасности	Образование отходов, по годам		
	1997	1998	1999
Производственные:	14 602 245,3	12 089 899,1	13 998 386,4
в том числе:			
1 класса опасности (чрезвычайно опасные)	4,3	1,3	7,9
2 класса опасности (высоко опасные)	1023,3	1810,7	2340,5
3 класса опасности (умеренно опасные)	520,6	3340,3	2954,5
4 класса опасности (малоопасные)	37 702,4	218 780,2	158 715,6
нетоксичные	14 562 994,7	11 865 966,6	13 834 368,0
Твердые бытовые:	405 025,1	136 527,2	150 060,9
Всего:	15 007 270,4	12 226 414,8	14 148 447,3

На рассматриваемой территории, согласно официальной статистике, достаточно высок уровень использования отходов в качестве вторичных материальных ресурсов – 34,6 % от общего потока отходов 1999 г. (4,9 млн т использовано : золошлаковые отходы - в качестве материала для утепления зданий, вскрышные породы – для отсыпки дорог). На Селенгинском целлюлозно-картонном комбинате освоено изготовление древесноволокнистой плиты из отходов макулатуры. Общество с ограниченной ответственностью “Экодом” выпускает новые облицовочные материалы из золошлаков (Состояние..., 2000).

Ежегодный учтенный объем твердых бытовых отходов (ТБО) превышает 150 тыс. т. Размещаются они на 621 свалке (2/5 из них не санкционированы), общая площадь превышает 1,5 тыс. га. По заключению контролирующих органов все указанные места складирования ТБО эксплуатируются со значительными отклонениями от санитарно-гигиенических и нормативно-законодательных требований.

На основании качественно-количественных характеристик современных объектов СЗИ и анализа воздействия отходов на природные комплексы выявлены ареалы улучшения экологической

обстановки с последующим переводом в категорию регламентированного интенсивного использования – Закаменский, Улан-Удэнский, Гусиноозерский и Селенгинский.

Закаменский ареал территориально включает г. Закаменск и его промышленную зону (территорию Джидинского вольфрамово-молибденового комбината). Крупными объектами СЗИ промышленного профиля являются два хвостохранилища. За период работы комбината (с 1939 г.) в них заскладировано 44,5 млн т отходов обогащения. По суммарному показателю химического загрязнения территории более 1/3 городских земель Закаменска отнесены к зоне чрезвычайной экологической ситуации. Первое хвостохранилище (9,5 млн т отходов, выведенное из эксплуатации в 1958 г.) остается мощным источником детериорации. Второе хвостохранилище (35 млн т) – источник детериорации как городской территории, так и водотоков 1 и 2 порядка р. Джиды. По данным многолетних наблюдений только для водоемов рыбохозяйственного значения концентрация токсикантов достигала мышьяка 11 ПДК, сульфатов 36 ПДК, цинка 45 ПДК, никеля 56 ПДК, хрома 525 ПДК, кадмия 1120 ПДК, меди 19840 ПДК. Зона сильной детериорации земель в Закаменском ареале ближайšie 10 лет превысит 340 га.

Закаменская свалка совместного складирования ТБО и отходов муниципальных промышленных предприятий, наряду с несанкционированными местами размещения продуцируемых городских отходов, по экспертным оценкам являются источниками детериорации городских земель и окрестностей города.

Улан-Удэнский ареал – 142 предприятия машиностроения, агропромышленного комплекса, а также предприятия обслуживающего профиля. По данным инвентаризации отходов производства и потребления в городе и окрестностях накоплено свыше 1,6 млн т промышленных и иных отходов, ежегодный объем накопления составляет около 550 тыс. т (88 % промышленные, 12 % ТБО). Высока доля накопления токсичных отходов – более 6 % от общего объема ежегодного накопления. Хранятся они на территориях предприятий в контейнерах, металлических емкостях, приспособленных накопителях.

В структуре производственных отходов значительную долю составляют отходы электроэнергетики (29 %), складированные в трех золоотвалах.

Учтенные накопленные ТБО г. Улан-Удэ (около 66 тыс. т ежегодно) размещены на санкционированной свалке (62 га), которая эксплуатируется с нарушением действующих экологических и законодательных норм и правил. Ежегодно на объект поступает и более 10 тыс. т прочих отходов. На городской территории республиканского центра и его окрестностях насчитывается несколько десятков несанкционированных свалок, что характерно для многих городов страны.

Гусиноозерский ареал включает объекты СЗИ промышленного профиля г. Гусино-озерска и его окрестностей. Это терриконы в городской черте площадью 5,3 га с объемом заскладированных отработанных пород более 940 тыс. м³, отвалы пустых пород площадью 8,7 га и объемом 330 тыс. м³, два золоотвала Гусиноозерской ГРЭС, где ежегодно складировается более 253 тыс. т, свалка совместного складирования ТБО и городских отходов. Она эксплуатируется со значительными отклонениями от установленных санитарно-гигиенических и нормативно-правовых норм. Запланирован полигон захоронения промышленных отходов.

Селенгинский ареал СЗИ формируют в основном объекты Селенгинского целлюлозно-картонного комбината. Объекты СЗИ промышленного профиля – осадконакопители, шламонакопители, золоотвалы, вмещающие более 1,2 млн т промышленных отходов.

Следует отметить, что Селенгинский ЦКК является предприятием-лидером в создании производств по рециклингу отходов производства и потребления. Древесные отходы и шлам-лигнин используются для приготовления компоста. Свалка совместного складирования ТБО и городских отходов эксплуатируется со значительным отклонением от установленных норм и правил.

В настоящее время Байкальский регион – единственная в России территория, получившая официальный статус режима особого природопользования. Поэтому разработка региональной политики в области управления сферой обращения с отходами, центральным звеном которой является функционирование и развитие санитарно-защитной инфраструктуры, является настоящей необходимостью. Байкальский регион в этой сфере может послужить моделью и для других территорий.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Социально-экологическая дифференциация территории основывается на изучении исторически сложившейся совокупности связей человека с природной средой, представляющую собой сложную многоуровневую разнородную систему “природа – общество”. Системное понимание взаимодействия человека с окружающей природной средой позволяет раскрыть закономерности функционирования множества, на первый взгляд, разнородных элементов, интегрируемых в единую систему в результате деятельности центрального элемента системы – человека (населения).

С позиций социально-экологического анализа Байкальский регион рассматривается как среда жизни и деятельности населения. Население буферной зоны Байкальской природной территории составляет немногим менее 1 млн человек (Чуднова, 1999). С точки зрения задач интегрального эколого-географического зонирования территории наибольшую актуальность, в настоящее время, приобретает анализ и оценка территориальной организации общественной деятельности по рациональному использованию природных ресурсов региона и охране окружающей среды.

В территориальной организации охраны окружающей среды и рационального природопользования в Байкальском регионе доминирует главная задача – сохранение озера Байкал как уникального природного комплекса, Участка всемирного наследия. При этом постоянно подчеркивается ориентация на современный принцип охраны природы – сохранение природы в процессе ее использования. В этой связи, практически все региональные концепции природопользования ориентированы на развитие туризма, отдыха на природе – видов деятельности, в наибольшей степени отвечающих природоохранным целям и положению Байкала среди наиболее привлекательных для туризма территорий Сибири.

Принципы природоохранной и хозяйственной деятельности на Байкальской природной территории определены Законом о Байкале. Очевидно, что в настоящее время природоохранная деятельность имеет несколько аспектов – экологические, социальные, экономические, политические. Наиболее активно развивается экологическое направление в охране природы Байкала. Не менее важным представляется социальный аспект этой деятельности, поскольку значительная часть территории населена и используется местными жителями для удовлетворения повседневных экономических, бытовых и социальных потребностей. Окружающая природная среда, в этом случае, независимо от устанавливаемых природоохранных ограничений, служит средой жизни и деятельности местного населения и одной из задач оптимизации использования природных ресурсов становится осознание экологических последствий существующих способов и механизмов ресурсопользования, внедрение и развитие экологически “чистых” видов деятельности, таких как туризм и рекреация, на которые должны ориентироваться существующие отрасли местной экономики.

Рекреационное использование Байкальской природной территории имеет свою историю. Наряду с положительными результатами, опыт рекреационной деятельности на Байкальской природной территории сопровождается рядом негативных последствий, обусловленных недостаточной организацией туризма и отсутствием действенного контроля за его развитием. В большинстве

случаев, экономическая активность местного населения по отношению к туризму и рекреации очень низка, что создает объективные трудности развития рекреационной отрасли хозяйствования. Нерациональное и неконтролируемое использование рекреационных ресурсов ведет к разрушению рекреационного потенциала территории и сопутствующим негативным социальным, экономическим и политическим (в связи с ухудшением состояния Участка всемирного природного наследия по оценкам международных организаций) последствиям.

Природоохранная деятельность на Байкальской природной территории представлена разными организационными формами – зонированием территории по природоохранным мероприятиям, определяемым Законом о Байкале, деятельностью особо охраняемых природных территорий – государственных национальных природных парков, заповедников, заказников, охранных зон отдельных местностей и объектов. Одним из наиболее эффективных способов управления природоохранной деятельностью признается создание экологического каркаса территории (Елизаров, 1998). С учетом социальных функций территорий с ограниченным природопользованием, входящие в них земли рекреационного и паркового использования, традиционного природопользования, а также некоторые агроландшафты (в первую очередь пастбища и угодья для покосов) могут выполнять роль буфера между природной и антропогенной частями экологического каркаса. По аналогии с природной частью, узлами антропогенной части экологического каркаса являются крупные селитебные и урбанизированные территории, а также промышленные центры, связанные между собой транспортными и энергетическими коммуникациями. Буфером для таких центров являются поселковые территории, деревни с окружающими их территориями интенсивного сельского хозяйства.

В природоохранной деятельности переплелись в очень сложном соотношении экологические и социальные проблемы. Очевидно, что в этих условиях необходима постоянная согласованность экологических и социально-экономических интересов и мероприятий. Природоохранная деятельность – пограничная зона интересов населения и природы, что требует согласованных действий при решении как задач охраны природы, так и удовлетворения социальных и экономических потребностей местного населения. В этой связи, перспективным является развитие представлений о социально-экологическом каркасе региона как системы опорных, связанных между собой ядер развития региона, интегрирующего социально-экологические принципы взаимодействия природы и общества.

Размещение населения

Карта размещения населения отражает пространственное распределение населения (расселение), заселенность территории, типы населенных пунктов и плотность сельского населения. Картографируемая территория – буферная зона влияния оз. Байкал – включает 17 из 21 административных районов Республики Бурятия (исключение составляют Баунтовский, Эвенкийский, Тункинский, Окинский и Кабанский районы) и 3 района Читинской области (Красночикойский, Петровск-Забайкальский, Хилокский).

На карте в числе населенных пунктов обозначены следующие типы поселений: город Улан-Удэ – республиканский центр, малые (менее 50 тыс. жителей) города (Закаменск, Гусиноозерск, Кяхта, Петровск-Забайкальский, Хилок, Северобайкальск), поселки городского типа, села-райцентры, центры низовых территориальных единиц расселения и управления (сельских администраций, округов, сомонов и др.).

Размещение сельского населения показано посредством выделения ареалов различной плотности населения. Плотность сельского населения (за исключением численности населения сельских райцентров) показана цветом в градациях менее 1,1–5,5–10 чел. на км². Границы ареалов расселения и плотности населения даны в соответствии с картой населения масштаба 1:4 000 000, составленной сотрудниками Проблемной лаборатории комплексного

картографирования и атласов географического факультета МГУ с использованием дозиметрического метода (метода “пятен”). При составлении карты подобным методом учитываются сеть поселений и территории, постоянно используемые населением в процессе хозяйственной деятельности. Территории, расположенные за пределами ареалов расселения, отнесены к сезоннопосещаемым населением и незаселенным.

При составлении карты размещения населения использованы списки населенных пунктов Республики Бурятия и Читинской области по административным районам с указанием численности населения (людности) каждого пункта на 1.01.2000 г., адресная карта, содержащая информацию о местонахождении населенного пункта, карта “Население СССР” масштаба 1:4 000 000, М., 1986 г., топографические карты разных масштабов.

Численность населения буферной зоны влияния оз. Байкал составляет немногим более 1 млн чел, 61 % из них – городские жители. Исторически сложившаяся сеть поселений приурочена к долинам рек бассейна Селенги и ее крупных притоков Хилок, Уда, Джиды и др., Транссибирской железнодорожной магистрали и отходящей от нее к югу и далее в Монголию ветке, автомобильным дорогам, участку БАМа. Выделяются несколько районных территориальных систем расселения (ареалов взаимосвязанного расселения), сформировавшихся на базе крупного города, малых городов, поселков городского типа и сельских райцентров.

Около половины населения рассматриваемой территории (509,7 тыс. чел.) сосредоточено в центральном приселенгинском районе вокруг г. Улан-Удэ. Ареал расселения кроме крупного республиканского центра г. Улан-Удэ включает поселки городского типа (Заиграево, Новоильинск, Онохой, Илька, Сокол, Заречный, Ильинка) и сельские поселения Заиграевского, Прибайкальского, Тарбагатайского и Иволгинского административных районов. Плотность сельского населения 5–10 чел. на км². Центральная групповая система расселения охватывает самую хозяйственно освоенную, развитую и населенную часть территории.

Несколько районных систем расселения сформировались на базе малых городов: Гусинозерская (57,4 тыс. чел.), Закаменская (34,0 тыс. чел), Кяхтинская (44,4 тыс. чел.), Петровск-Забайкальская (57,1 тыс. чел.), Хилокская (37,7 тыс. чел). Они состоят из центра системы – малого по людности города, нескольких поселков городского типа и различных по числу жителей сельских населенных пунктов. Плотность сельского населения колеблется от 1–5 до 5–10 чел. на км². Хозяйственная деятельность населения связана с горнодобывающей промышленностью, энергетикой, транспортом и сельскохозяйственным производством.

Системы сельского расселения (Курумканская, Еравнинская, Бичурская, Хоринская, Мухоршибирская, Красночико́йская, Джидинская, Кижингинская) образовались на базе райцентров – сел и насчитывают от 17 до 35 тыс. жителей. Одиннадцать районных центров территории относятся к категории сельских населенных пунктов. Характерны линейные формы сельского расселения по долинам рек и вдоль транспортных магистралей. Сельские райцентры, обычно самые крупные населенные пункты (их людность 6-10 тыс. чел), выполняют функции управления и социально-бытового обслуживания населения района. Кроме них систему сельского расселения составляют крупные сельскохозяйственные пункты – центры сельскохозяйственных предприятий и местных органов управления, малые сельскохозяйственные поселения, прифермерские, сезонные и временные пункты, а также несельскохозяйственные поселения. В число последних иногда входят поселки городского типа (например, Джиды, Новокижингинский). Плотность сельского населения 1–5 или 5–10 чел. на км². Большие площади района не заселены или периодически используются населением.

На севере территории в Северо-Байкальском и Муйском районах расселение имеет очаговый характер. Сеть поселений состоит из поселков городского типа Новый Уоян, Тоннельный, Янчукан и нескольких сельских пунктов.

Границы выделенной буферной зоны влияния оз. Байкал в основном совпадают с границами административных районов Республики Бурятия и Читинской области. Некоторые несовпадения восточной границы зоны отмечаются вследствие включения небольших ареалов расселения Муйского, Еравнинского, Читинского, Улетовского районов. Граница между центральной и

буферной зонами разделяет ареалы расселения Северо-Байкальского, Баргузинского, Прибайкальского и Кабанского районов.

При анализе и использовании карты размещения населения для целей экологического зонирования Байкальской природной территории требуется провести согласование и корректирование границ ареалов расселения с картами реального сельскохозяйственного, промышленного, рекреационного использования земель, экономического зонирования. При необходимости границы ареалов расселения и показатели плотности населения могут быть уточнены в соответствии с названными выше картами и расчетами, выполненными с учетом людности и размещения всех населенных пунктов территориальных систем расселения на современную дату.

Рекреационное использование

В соответствии с Законом об охране озера Байкал как уникального природного объекта и Участка всемирного наследия на Байкальской природной территории устанавливается особый режим природопользования, которым предусмотрен приоритет видов деятельности, не приводящих к нарушению уникальной экологической системы озера и окружающих его природных ландшафтов.

Развитие туризма, отдыха на природе и сопровождающей их сферы услуг, рассматривается в качестве вида деятельности в наибольшей степени отвечающего природоохранным и экологическим требованиям. Практически все концепции развития Байкальской природной территории рассматривают туризм приоритетным видом использования природных ресурсов региона.

Рекреационная деятельность на берегах Байкала и прилегающих территориях имеет свою историю и сложившуюся практику. Привлекательность Байкальской природной территории для туристов сегодня по-прежнему определяется прежде всего природной уникальностью главного объекта (“ядра”) региона – озера Байкал и окружающих его ландшафтов. Природные достопримечательности мало измененных ландшафтов – главная причина туристской активности на его берегах. Сложилась (хотя во многом и стихийно) рекреационные зоны (постоянные места размещения палаточных городков), туристические маршруты, создана сеть рекреационных учреждений разного функционального профиля. Привлекательность мест туризма и отдыха дополняют многочисленные объекты истории и культуры местных этносов, возможность попутной охоты (в том числе специальной спортивной охоты) и рыбалки. Многочисленные выходы природных минеральных вод создают основу для развития санаторно-курортных комплексов.

Социальная и экономическая ценность рекреационных ресурсов Байкальской природной территории (природных, историко-культурных) очевидна и признана как на государственном, так и на региональном уровнях. Вместе с тем, по имеющимся оценкам эффективность использования имеющихся ресурсов не превышает 30–40 %. Главная причина слабого развития рекреационной отрасли хозяйства в регионе – неудовлетворительное состояние имеющейся рекреационной инфраструктуры, мало благоприятные природные условия для развития массовых видов туризма и отдыха, наиболее значимых для экономики региона.

Картографирование рекреационных территорий в соответствии с задачами функционального экологического зонирования Байкальской природной территории имеет свои особенности. Главные из них – отражение на карте ареалов и характера экологического влияния рекреационной деятельности на состояние окружающей природной среды. В соответствии с этим, рекреационное использование территории характеризуется тремя основными параметрами: площадью рекреационного воздействия, интенсивностью и продолжительностью рекреационного воздействия. В этих измерениях различаются несколько видов рекреационного

использования территории. По форме они могут быть разделены на линейные (маршрутные) и площадные (стационарные), по функциональным признаку целесообразно различать лечебно-оздоровительные местности, курортные местности, зоны спортивно-оздоровительного и массового отдыха, территории познавательного и экологического туризма, зоны маршрутного (водного, пешего, лыжного) туризма (рис. 9). С точки зрения экологических последствий для Байкальской природной территории актуальны промысловые виды отдыха, хотя границы зон любительского промысла показать на карте практически невозможно.

Территориальные и экологические аспекты картографирования рекреационного использования территории обосновывались, исходя из проектных и планировочных норм землеотвода для рекреационных комплексов разного функционального назначения.

При составлении карты использовались: материалы областных (Иркутской, Читинской области) и республиканского комитетов по земельным ресурсам по установлению границ территорий природоохранного, природнозаповедного, оздоровительного, рекреационного назначения, литературные и справочные материалы, устные сообщения местных специалистов соответствующего профиля.

Лечебно-оздоровительные местности – представляют собой земли, на которых расположены минеральные источники. Охранные зоны вокруг минеральных источников установлены в первом приближении. Большинство источников используются “диким” способом, поэтому границы курортных местностей определены условно с учетом возможности по условиям рельефа размещать палаточные городки и стоянки машин, неполных данных о численности людей, посещающих данную местность. Наиболее точно границы лечебно-оздоровительных зон необходимо установить на стадии проектирования курортов, профилакториев, других лечебных учреждений.

Курортные местности – курортные учреждения и зоны их влияния, размеры которой определяются числом одновременно отдыхающих и характером использования территорий (прогулочная зона, зона спортивно-оздоровительных маршрутов и др.) показаны с учетом вместимости санаторно-курортных комплексов. Имеющиеся данные о экологическом влиянии отдыхающих на окружающую территорию позволили принять следующие параметры: для учреждений вместимостью до 100 человек радиус влияния определяется в 0,5 км, при вместимости от 100 до 200 человек – до 1 км, при вместимости 200–300 человек от 1,0 до 1,5 км.

Зоны спортивно-оздоровительного и массового отдыха. В эту группу отнесены пригородные зоны отдыха на природе крупных городов (Улан-Удэ, Чита, Иркутск).

Природные территории познавательного и экологического туризма объединяют преимущественно мало измененные и ненарушенные ландшафты, насыщенные памятниками природы, природными достопримечательностями, редкими и уникальными природными объектами. Территории как правило мало обустроены в рекреационном отношении и посещаются любителями-энтузиастами этих видов туризма. Природные достопримечательности со статусом памятников природы имеют охранную зону радиусом от 200 до 500 м, зона охраны единичных небольших объектов составляет 50–100 м.

Основу легенды карты составили условные обозначения:

- лечебно-оздоровительных местностей,
- курортных местностей,
- зон массового отдыха,
- зон спортивно-оздоровительного, познавательного и экологического туризма,
- зон маршрутного спортивного туризма,
- зон прогулочно-промыслового отдыха.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Число жителей в населенных пунктах (чел.)

- более 500 000
- от 10 000 до 50 000
- от 5 000 до 10 000
- от 1 000 до 5 000
- менее 1 000

Плотность сельского населения

(без сельских районных центров, чел. на 1 кв. км.)

- от 5 до 10
- от 1 до 5
- менее 1
- незаселенные и сезонно посещаемые территории

Границы ООПТ

- заповедников
- национальных парков
- заказников
- планируемых ООПТ

2 Цифрами на карте показаны номера ООПТ (см. таб.)

Рекреация

- ▨ лечебно-оздоровительные местности
- ▨ курортные местности
- ▨ рекреационные местности и зоны массового отдыха
- ▨ территории познавательного и экологического туризма
- ▨ зоны маршрутного туризма (летнего и зимнего)
- водные и пешие маршруты
- водные маршруты

ГРАНИЦЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

- центральной зоны
- буферной зоны
- зоны атмосферного влияния

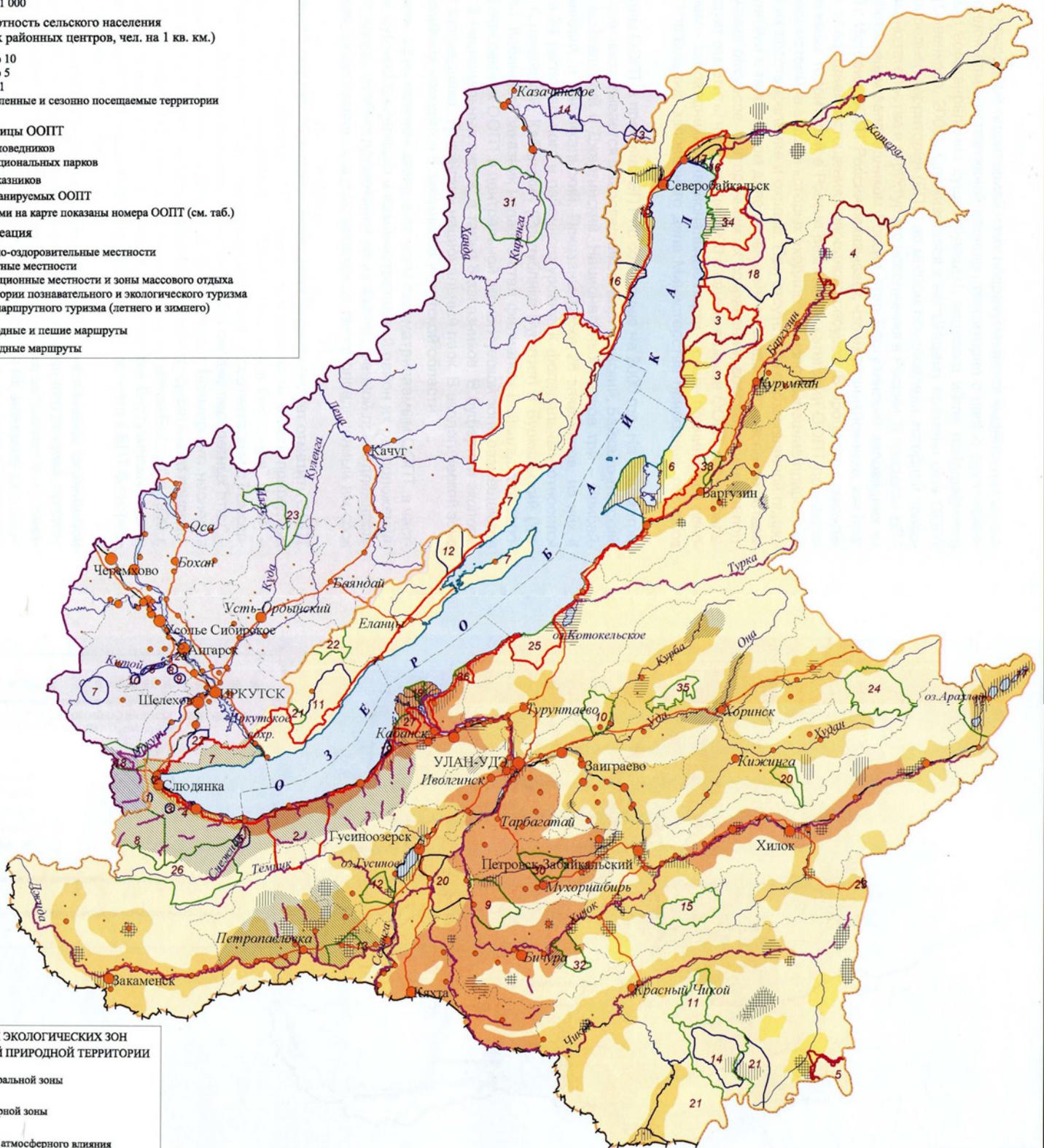


Рис. 9. Социально-экологическое зонирование Байкальской природной территории

Интегральная оценка рекреационного потенциала выражена суммой условных коэффициентов, отражающих сравнительную оценку рекреационной ценности отдельных объектов, типов местностей, состояние рекреационной инфраструктуры:

- *ландшафтных типов территорий* – горно-таежных, подгорных подтаежных, равнинных лесостепных территорий и особо охраняемых природных территорий;
- *памятников природы*: геоморфологических, геологических, гидрологических, ботанических, зоологических, ландшафтных, природно-исторических;
- *культурно-исторических памятников*: археологических, исторических, русского церковного зодчества, культовые памятники буддийской и шаманской культуры, архитектурных, музеев, мемориальных памятниках;
- *бальнеологических ресурсов* – источников лечебных минеральных вод, месторождений лечебных грязей;
- *рекреационных учреждений* в зависимости от функциональной специализации, сезонности работы, вместимости (числа мест) – курортов, санаторий и профилакторий, баз отдыха, турбаз, школьных и молодежных лагерей отдыха;
- *рекреационной инфраструктуры* – гостиниц, центров обслуживания туристов, железнодорожных вокзалов, автовокзалов, автозаправочных станций, водных вокзалов;
- *туристских маршрутов* – пеших, водных, лыжных, автомобильных;
- *путей сообщения* – железных дорог, автодорог, маршрутов водного транспорта.

Проведена типизация выделенных территорий, показано местоположение, границы рекреационных и лечебно-оздоровительных местностей с указанием рекомендуемых норм рекреационного использования.

Особо охраняемые природные территории

Главным и наиболее эффективным средством сохранения природных комплексов Байкальской природной территории (БПТ) является территориальная охрана природы, реализуемая в деятельности особо охраняемых территорий (ООПТ) и дополняемая территориями с существенными ограничениями в природопользовании. По Федеральному закону “Об особо охраняемых природных территориях”, принятому в 1995 г., определены следующие категории ООПТ: заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты. Основными категориями ООПТ, имеющими значимые площадь и управление для выполнения природоохранных функций, являются заповедники, национальные парки и заказники. Именно эти категории ООПТ нашли отражение в представленной карте “Социально-экологическое зонирование Байкальской природной территории”.

Под охраняемой природной территорией нами подразумевается выделенная в рамках государственной административной единицы территория с целью сохранения, поддержания или восстановления существующего видового и/или ландшафтного разнообразия (Савенкова, 2000). Сложившаяся к настоящему времени сеть ООПТ Байкальской природной территории (БПТ) во многом обусловлена историей природоохранного законодательства и структур его исполнения в России. В пределах БПТ первым государственным заповедником России стал Баргузинский заповедник на Байкале в 1916 г. История ООПТ России показывает, что их возникновение, как правило, являлось следствием истощения природного ресурса. В процессе становления сети охраняемых территорий в России различные категории ООПТ принадлежали разным ведомствам, в задачи которых входило как использование природных ресурсов, так и их

восстановление и охрана. При отсутствии согласованной природоохранной политики в заповедном деле первичным во временном аспекте оставалось использование ресурсов, а вторичным их сохранение, восстановление и поддержание. Следует отметить, что в конце 2000 г. самые важные ООПТ с федеральным подчинением – заповедники и национальные парки – стали подчиняться одному ведомству: Управлению заповедного дела Министерства природных ресурсов России.

На карте показаны ООПТ в пределах БПТ по состоянию на 2000 год. На рассматриваемой территории насчитывается 5 заповедников: Баргузинский, Байкало-Ленский, Сохондинский, Байкальский и Джергинский. Национальных парков три – Прибайкальский, Тункинский, и Забайкальский. Показаны также 28 заказников, из них 4 федерального и 24 регионального и районного уровня. К федеральным относятся Фролихинский, Алтачейский, Кабанский (Республика Бурятия) и Буркальский (Читинская область). Кабанский заказник недавно стал филиалом Байкальского заповедника. Из перечисленных ООПТ в центральной экологической зоне размещаются 3 заповедника, 2 национальных парка, а также 8 заказников. В буферной экологической зоне – 2 заповедника, Тункинский национальный парк. В экологической зоне атмосферного влияния находятся 5 заказников Иркутской области.

В таблице 12, даны официальные данные по всем рассматриваемым ООПТ, в частности, название, субъект федерации и административный район их расположения, год создания, площадь, особые примечания по их ведомственной принадлежности или перспективам существования, а для заказников также определенный им срок деятельности.

Особо охраняемые природные территории в пределах БПТ

№	Название ООПТ	Субъект федерации	Административный район	Площадь, км ²	Год создания	Предназначение (для заказников)	Срок деятельности	Примечание (экологическая зона)
---	---------------	-------------------	------------------------	--------------------------	--------------	---------------------------------	-------------------	---------------------------------

Заповедники

1	Байкало-Ленский	Иркутская область	Ольхонский, Качугский	6599,19	1986		бессрочно	ЦЭЗ
2	Байкальский	Республика Бурятия	Кабанский, Селенгинский, Джидинский	1657,24	1969		бессрочно	биосферный, ЦЭЗ
3	Баргузинский	Республика Бурятия	Северобайкальский	3243,22	1916		бессрочно	биосферный, ЦЭЗ
4	Джергинский	Республика Бурятия	Курумканский	2380,88	1992		бессрочно	БЭЗ
5	Сохондинский	Читинская область	Красночикойский, Кыринский, Улетовский	2109,85 (413,59 в БПТ)	1973		бессрочно	биосферный, БЭЗ

Национальные парки

6	Забайкальский	Республика Бурятия	Баргузинский	2700	1986		бессрочно	ЦЭЗ
7	Прибайкальский	Иркутская область	Ольхонский, Иркутский, Слюдянский	4180	1986		бессрочно	ЦЭЗ
8	Тункинский	Республика Бурятия	Тункинский	11836,62 (1010 в БПТ)	1991		бессрочно	БЭЗ

Заказники

9	Алтачейский	Республика Бурятия	Мухоршибирский	600	1966	зоологический	бессрочно	федерального значения, БЭЗ
10	Ангирский	Республика Бурятия	Заиграевский	420	1968	биологический	26.12.2002	регионального значения, БЭЗ
11	Ацинский	Читинская	Красночикойский	645	1968	зоологический,	29.10.2008	регионального

12	Ацульский	область Республика Бурятия	Селенгинский	350	1972	охрана копытных комплексный, охра- на зайца-толая	29.11.2002	значения, БЭЗ регионального значения, БЭЗ
13	Боргойский	Республика Бурятия	Джидинский	128	1979	комплексный	20.01.2009	регионального значения, БЭЗ
14	Буркальский	Читинская область	Красночикойский	1957	1978	охотничий, охрана соболя	бессрочно	федерального значения, БЭЗ
15	Бутунгарский	Читинская область	Петровск- Забайкальский	735	1977	зоологический, охра- на соболя, копытных	29.10.2008	регионального значения, БЭЗ
16	Верхне-Ангарский	Республика Бурятия	Северо- Байкальский	245	1979	комплексный, охрана птиц	09.10.2009	регионального значения, ЦЭЗ
17	Ивано-Арахлейский	Читинская область	Читинский	210	1993	ландшафтный	бессрочно	регионального значения, БЭЗ
18	Иркутный	Иркутская область	Шелеховский, Слюдянский	380	1967	биологический, охра- на кабана, косули	20.11.2002	регионального значения, ЗАВ
19	Кабанский	Республика Бурятия	Кабанский	121	1967	ландшафтный, охрана птиц	бессрочно	федерального значения, ЦЭЗ
20	Кижингинский	Республика Бурятия	Кижингинский	292,86	1995	комплексный	01.05.2005	регионального значения, БЭЗ
21	Кочергатский	Иркутская область	Иркутский	160	1967	охотничий, охрана соболя	19.01.2003	регионального значения, БЭЗ
22	Куртунский	Иркутская область	Ольхонский	380	1975	охотничий, охрана лося	12.05.2007	регионального значения, БЭЗ
23	Магданский	Иркутская область	Качугский	743	1973	охотничий, охрана копытных	19.08.2008	регионального значения, ЗАВ
24	Мохейский	Республика Бурятия	Еравнинский	830	1970	комплексный	28.08.2005	районного значения, БЭЗ
25	Прибайкальский	Республика Бурятия	Прибайкальский	701	1981	комплексный	14.03.2012	регионального значения, ЦЭЗ
26	Снежинский	Республика Бурятия	Закаменский	2300	1976	комплексный	28.10.2006	районного значения, БЭЗ
27	Степноворцовский	Республика Бурятия	Кабанский	150	1975	комплексный	07.05.2011	регионального значения, ЦЭЗ
28	Сушинский	Калтус	Ангарский	12	1994	сохранение чайковых и водоплавающих птиц	бессрочно	районного значения, ЗАВ
29	Тугнуйский	Иркутская область	Мухоршибирский	300	1977	ландшафтный	31.03.2002	регионального значения, БЭЗ
30	Туколонский	Республика Бурятия	Казачинско- Ленский	1000,29	1976	охотничий, охрана копытных	19.08.2008	регионального значения, ЗАВ

31	Узколугский	Республика Бурятия	Бичурский	360	1973	комплексный	06.03.2005	регионального значения, БЭЗ
32	Улюнский	Республика Бурятия	Баргузинский	250	1984	ландшафтный	17.07.2005	регионального значения, БЭЗ
33	Фролихинский	Республика Бурятия	Северо-Байкальский	1092	1976	комплексный	бессрочно	федерального значения, ЦЭЗ
34	Худакский	Республика Бурятия	Хоринский	443	1976	комплексный	24.08.2002	районного значения, БЭЗ
35	Энхэлукский	Республика Бурятия	Кабанский	123	1995	комплексный	28.08.2005	районного значения,
ЦЭЗ								

В связи с глобальной значимостью сохранения озера Байкал следует отметить ООПТ международного статуса в границах БПТ: три из них включены в сеть природных биосферных резерватов по программе ЮНЕСКО “Человек и биосфера” (МАВ) – Сохондинский, Баргузинский и Байкальский заповедники, в соответствии с Рамсарской конвенцией – Кабанский заказник, конвенцией “Об охране перелетных птиц” – Боргойский и Верхне-Ангарский заказники, а также объект Всемирного наследия ЮНЕСКО – озеро Байкал, с чем связано принятие первого федерального природоохранного закона для отдельного региона – закона “Об охране озера Байкал” в 1999 г. Следует обратить внимание на то, что на карте изображение Баргузинского заповедника включает территорию выделенного в 1989 г. единственного в БПТ биосферного полигона (Заповедники Сибири, 1999).

Категории ООПТ определяются следующими факторами: назначение охраняемой территории и цели использования, характер и степень заповедного режима, продолжительность заповедания, степень сложности заповедуемых экосистем и их ландшафтная уникальность, типичность охраняемых объектов и их значение для формирования экосистем, научное и практическое значение выделенной территории для сохранения оптимальных экологических условий, а также статус ООПТ – локальный, региональный, общегосударственный, международный. Несмотря на многообразие этих факторов можно выделить общие принципы функционирования, такие как административная разобщенность, ресурсный подход, ведомственное подчинение и связь с конкретным видом природопользования. Общие принципы формирования сети ООПТ базируются на взаимозависимости задач функционирования, связанных с прекращением необратимых воздействий на экосистему, контролем воздействий (мониторинг), при условии определения их норм, и ликвидацией последствий воздействий.

Исходя из представленности биотического и ландшафтного разнообразия на БПТ можно характеризовать размещение ООПТ как неравномерное. Как видно из прилагаемой карты, относящаяся к Иркутской области часть Центральной экологической зоны БПТ почти вся заповедана и представляет почти непрерывную полосу вдоль западного берега озера. Экологическая зона атмосферного влияния БПТ представлена несколькими незначительными по размерам заказниками. В буферной экологической зоне на территории Бурятии самые крупные по площади ООПТ также тяготеют к озеру Байкал, остальные в основном представляют собой небольшие заказники. ООПТ в относящейся к части в пределах Читинской области имеют относительно небольшую площадь и сохраняют природную среду в районах истоков рек. На юго-востоке буферной экологической зоны в самой характерной ее части, включающей степи, лесостепи и горную тайгу, которые составляют существенную часть основы биотического разнообразия, практически нет ООПТ, и заповеданы в основном границы БПТ. Важно отметить и отсутствие акваториальных ООПТ на Байкале.

Анализ эффективности деятельности ООПТ показывает, что в целом, независимо от категории ОПТ и режима охраны, наиболее сохраняемыми являются экосистемы территорий, расположенные в местах с *ограниченной транспортной доступностью*, например, заповедники Байкало-Ленский и Сохондинский, заказники Снежинский и Буркальский. Благодаря достаточно *четкой организации и управлению* удается в соответствии с поставленными задачами сохранять практически без нарушений природные экосистемы таких территорий, как Забайкальский национальный парк, заказник Фролихинский. С помощью *общественности* достаточно регулярно удается предотвратить нарушения или своевременно узнать о них в Ивано-Арахлейском, Прибайкальском, Кабанском заказниках. Тем не менее, хорошо прослеживается и зависимость состояния экосистем ООПТ от ее *категории* и степени закрытости.

Заповедники в основном отличаются наименьшей нарушенностью экосистем. В порядке исключения можно отметить влияние воздушных выбросов Байкальского ЦБК, которое локально проявляется в лесах Байкальского заповедника. Для национальных парков нарушенность больше, но это связано с совмещением их природоохранных функций с рекреационным и частично хозяйственным использованием, а также нахождением на их территории населенных

пунктов и недолгим сроком функционирования. В Прибайкальском и Тункинском национальных парках неравномерно распределенные изменения в структуре экосистем. Для заказников наблюдается большой ситуационный разброс. В наиболее худшем положении в смысле сохранности экосистем оказались Ангирский, Ацульский, Ивано-Арахлейский, Прибайкальский, Мохейский, Улюнский и Худакский, причем для трех последних в ближайшее время будет рассмотрен вопрос об их закрытии, несмотря на существенную нарушенность экосистем, Ацульский заказник сохраняет свою значимость из-за недостатка ООПТ в степных и лесостепных районах БПТ. Наименее нарушенными среди заказников являются Снежинский и Буркальский. На ненарушенных по большинству факторов Верхне-Ангарском и Кабанском заказниках сказываются последствия повышения уровня Байкала. Также выделяется на общем фоне сельскохозяйственная преобразованность части территорий Алтачейского и Боргойского заказников и критическая ситуация с пожарами в Кижингинском и Мохейском заказниках.

Эффективность функционирования ООПТ связана с природоохранным законодательством. Для охраняемых территорий важен Закон “Об охране озера Байкал” (№ 94 – ФЗ от 01.05.1999 г.) и все региональные законы об ООПТ. Это Закон “Об особо охраняемых и резервных природных территориях Читинской области” и Закон “О лечебно-оздоровительных местностях, курортах и иных категориях особо охраняемых природных территорий в Республике Бурятия”. В законе Читинской области предусмотрено создание специальной структуры управления и координации региональными ООПТ, а также определены статус и категории резервных территорий, которые подразделяются на историко-культурные и традиционного природопользования, природоохранного назначения для создания новых ООПТ. Закон Республики Бурятия концентрируется на лечебно-оздоровительных, рекреационных местностях и курортах республики и вводит паспортизацию охраняемых местностей и ООПТ, что в будущем позволит дифференцированно разрабатывать нормы допустимых антропогенных воздействий, экологические паспорта территорий. Знание региональных законов позволяет точнее провести зонирование БПТ в соответствии с Законом “Об охране озера Байкал” (1999).

Анализ современного состояния охраняемых территорий и сети ООПТ на БПТ позволяет определить положение системы территориальной охраны природы в более общей схеме природоохранной деятельности, именуемой экологическим каркасом. Экологический каркас территории можно определить как совокупность всех ее экосистем с индивидуальным режимом природопользования для отдельных участков, образующих пространственно организованную структуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории и предотвращает потерю биотического разнообразия и деградацию ландшафтов (Елизаров, 1998). Экологический каркас выполняет свои функции в соответствующих правовых, экономических и управленческих рамках, образуемых существующим уровнем экономической инфраструктуры и технологий природопользования.

Экологический каркас не является непосредственной формой охраны природы, а скорее способом управления природопользованием и обоснованием необходимости развития системы ООПТ. Поэтому каркасные концепции, которые в той или иной степени касаются ООПТ, лесоустройства, землеустройства, схем водопользования, могут служить методическим приемом выявления экологического потенциала, тогда как концепции территориальной охраны природы (так называемые ТерКСОП) или развития ООПТ являются стратегией деятельности. Предпосылками формирования экологического каркаса БПТ в настоящее время могут стать сложившиеся правовые и экономические условия стабильного функционирования системы ООПТ. Эта система ООПТ определяется как природный каркас (или природная часть экологического каркаса), под которым подразумевается экологически непрерывный комплекс природных сообществ, не испытывающий отрицательных последствий фрагментации ландшафта благодаря своим большим суммарным размерам. Природный каркас в пределах БПТ должен состоять из нескольких локальных сетей, сложившихся исторически. Среди них можно назвать следующие:

1. Локальная сеть ОПТ для создания единого паркового пространства “От Хубсугула до Байкала”. В Слюдянском районе Иркутской области необходима организация природных парков – Пик Черского, Утулик-Бабха, Теплые озера, Талая и Бабхинский (Резникова и др., 1996; Оценка..., 2000) – или нескольких небольших рекреационных местностей между Снежинским и Иркутским заказниками, Тункинским национальным парком и южной частью Прибайкальского. В Закаменском районе Республики Бурятия для организации новых ООПТ можно опереться на существующий Закон “О лечебно-оздоровительных местностях, курортах и иных категориях особо охраняемых природных территорий в Республике Бурятия” (1997).

2. Локальная сеть ОПТ для северо-западной части побережья Байкала. Существующий Верхне-Ангарский заказник необходимо дополнить созданием в Северобайкальском районе Республики Бурятия природных парков: Слюдянские озера, Куркулинский, Ярки (Савенкова, 1999).

3. Локальная сеть ООПТ в северо-восточной части побережья Байкала формируется Баргузинским и Джергинским заповедниками, Забайкальским национальным парком и Фролихинским заказником, с возможным расширением охранной зоны данного заказника в границах природного парка Хакусы, а также созданием природного парка Улюнский в районе существующего Улюнского заказника (Савенкова, 1999).

4. Локальная сеть ООПТ в Селенгинском и Мухоршибирском районах Республики Бурятия, формируемая Ацульским, Алтачейским и Тугнуйским заказниками и предлагаемым природным парком “Национальная река Селенга” на участке между устьями рек Чикой и Хилок, правыми притоками Селенги (Комплексная программа..., 1993; Гунин и др., 1998).

5. Локальная сеть ООПТ на востоке БПТ, формируемая Ацинским и Узколугским заказниками, Сохондинским заповедником и планируемым национальным парком Чикойский в районе существующего Буркальского заказника (Финальный отчет, 1998).

6. Локальная сеть ООПТ у границы средней части Прибайкальского национального парка в районе реки Голоустной, включающая существующие заказники Кочергатский и Куртунский, а также возможный к созданию природный парк Голоустный с заповедной частью в верховьях реки и рекреационной частью в ее долине (Попов, 1999; Савенкова, 2000).

7. Локальная сеть в районе дельты реки Селенги, включающая заказники Кабанский, Степновдворецкий, Энхэлукский и Прибайкальский, с буфером рекреационных местностей побережья и территорий ограниченного природопользования в соответствии со статусом водоохранной зоны (Савенкова, 2000).

Пока практически невозможно выделить локальную сеть ООПТ в экологической зоне атмосферного влияния БПТ.

Следует отметить важность территорий с ограниченным природопользованием при создании локальных сетей. В первую очередь это водоохранные зоны, земли рекреационного и паркового использования, традиционного природопользования, а также некоторые агроландшафты (чаще это пастбища и угодья для покосов). Такие пространства могут играть роль буфера между природной и антропогенной частями экологического каркаса. По аналогии с природной частью, узлами антропогенной части экологического каркаса являются крупные селитебные и урбанизированные территории, а также промышленные центры, связанные между собой транспортными и энергетическими коммуникациями. Буфером для таких центров являются поселковые территории, деревни с окружающими их территориями интенсивного сельского хозяйства.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗОНИРОВАНИЕ БУФЕРНОЙ ЗОНЫ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Цель экономического зонирования

В рамках выполняемой работы по определению границ водоохранной, центральной и буферной зон в пределах БПТ экономическая составляющая (тип хозяйственного использования территории, экономическая результативность (эффективность) хозяйственной деятельности, функциональное зонирование, перспективы экономического развития, социально-экономические последствия экологического зонирования, зоны хозяйственного тяготения к основным экономическим центрам и осям) имеет подчиненное, корректирующее значение. Это вытекает из того, что основная цель экологического зонирования – сохранение природного объекта – качества байкальской воды, следовательно, и ведущие критерии дифференциации БПТ физико-географические. Границы трех экологических зон, определяемых по природным признакам, могут быть изменены лишь в случаях их противоречия сложившимся экономическим структурам, которые нормативно не могут быть отнесены к разным режимам природопользования, несовместимых с интересами проживающего здесь населения. Следовательно, цель экономического зонирования в рамках данной работы – выявить ареалы возможных конфликтов по положению предлагаемых границ со сложившимися или перспективными границами зон экономического тяготения к крупным экономическим центрам и осям экономического развития.

Задачи экономического зонирования

Выявление конфликтных ареалов по положению границ требует решения следующих задач:

- определения типов современного хозяйства в пределах БПТ и их территориальной дифференциации (урбанизированных территорий, преимущественно сельскохозяйственного освоения, преимущественно лесного и лесопромышленного направления развития, территорий развития горнодобывающей промышленности, территорий традиционного природопользования);
- выявления уровня экономической эффективности и ее территориальной дифференциации в пределах выявленных типов хозяйства, который позволит определить зоны влияния основных экономических центров и зоны тяготения к главным осям развития на территории региона;
- сопоставления границ выявленных экономических зон с границами предлагаемых водоохранной, центральной и буферной зон БПТ;
- анализ возможных социально-экономических последствий наложения природоохранных границ с границами экономических зон и вынесение заключения о необходимости корректировки границ экологических зон.

Исходные материалы

В качестве картографической основы использована электронная карта Байкальского региона масштаба 1 : 1 000 000, охватывающая территории Иркутской, Читинской областей и республики Бурятия. Карта создана в лаборатории картографии ИГ СО РАН. Для выполнения экономического зонирования из этой карты были использованы слои населенных пунктов, дорожной сети, гидрографии, сельхозугодий. Полноценными данными по лесной и деревообрабатывающей промышленности для проведения зонирования авторы не обладают. Разделы по анализу развития горнодобывающей промышленности и территорий традиционного природопользования выполнены другими авторами (Савельева И.Л., Напрасников А.Т.). По этой причине авторы ограничились анализом сельскохозяйственного производства и отраслями промышленности за исключением горнодобывающей (рис. 10).

По сельскохозяйственному производству в основу анализа легли данные статуправлений Бурятии и Читинской области по валовой продукции и численности персонала

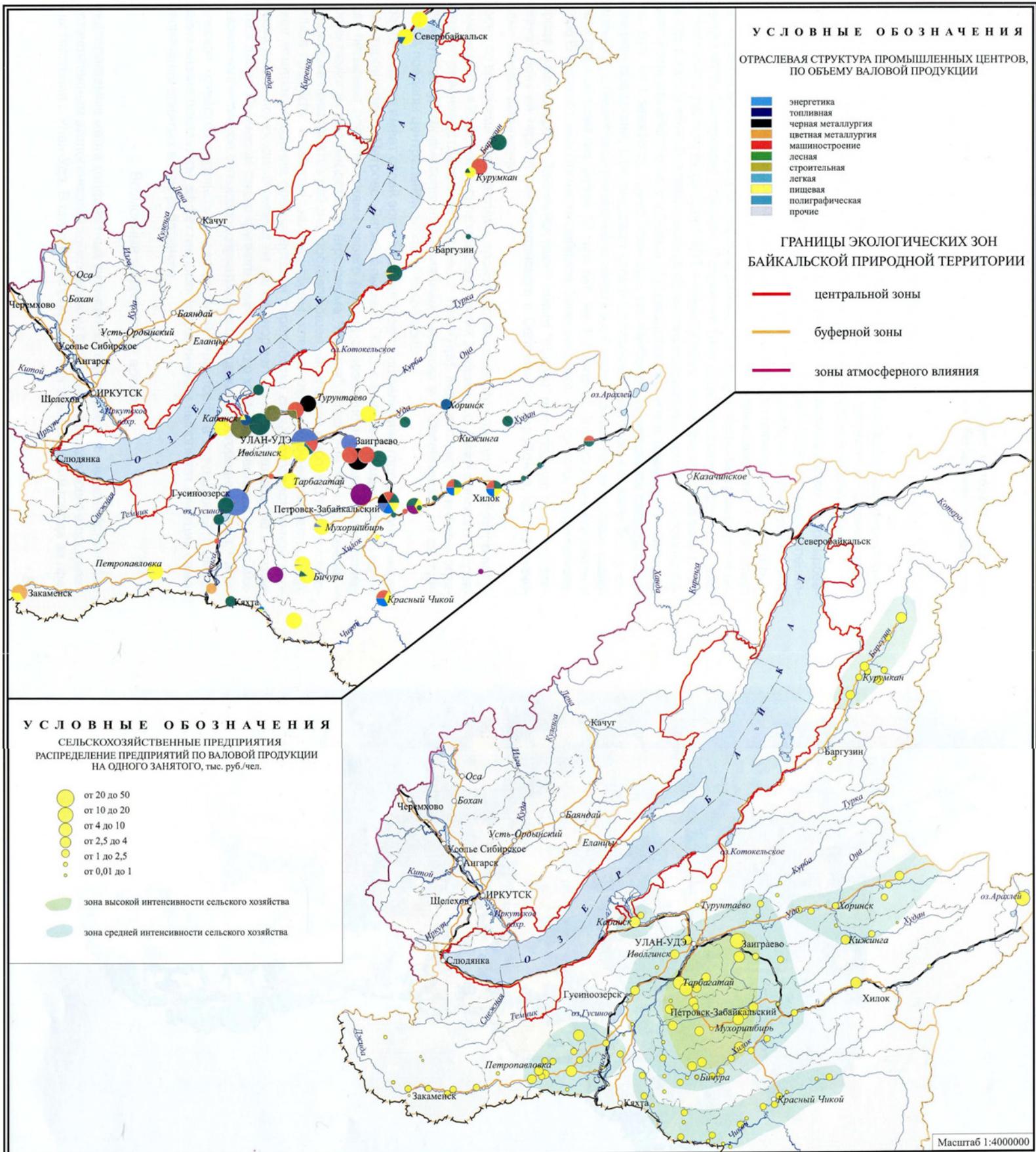


Рис. 10. Экономическое зонирование буферной зоны Байкальской природной территории

сельскохозяйственных предприятий в пределах БПТ за ряд лет (1997–1999 гг.), размещение сельхозпредприятий, их специализация. При анализе промышленности использованы материалы статистических управлений по объему валовой продукции и численности персонала крупных и средних предприятий за 1999 г., их отраслевая принадлежность и местоположение предприятия. Транспортная инфраструктура отражена наличием и положением автомобильных дорог по категориям, рисунком железнодорожной сети, наличием пассажирских автотранспортных предприятий и зонами их обслуживания.

Расселение отражено списками населенных пунктов и численностью в них жителей, типами населенных пунктов, функциональным значением.

Методика экономического зонирования

В современных условиях структурной перестройки хозяйства происходит переориентация хозяйственных связей и формирование новых зон тяготения. Отличие их в том, что зоны образуются не на нормативном принципе организации территории, а на относительно свободном выборе агентов экономического и социального взаимодействия. В условиях БПТ экономические зоны формируются прежде всего в пространстве связей городских поселений с сельской местностью, а вне их – по признаку однородности использования территории.

Определение пределов зон тяготения сельской местности к городским поселениям в современных условиях был проведен на основе анализа товарности сельскохозяйственного производства. В пригородных зонах благодаря близости рынка и сохранившимся или развившимся связям в системе “город – село” сельскохозяйственные предприятия либо сохранили объемы производства, либо сокращение его было относительно небольших размеров. В этих же пределах наблюдается относительная стабильность численности сельского населения. Показателем товарности сельскохозяйственных предприятий выступает объем продукции на одного занятого в сельскохозяйственном производстве, на наш взгляд, наиболее агрегированно отражающий социально-экономическое состояние сельской местности. Ожидалось, что в зонах тяготения городских поселений этот показатель будет существенно выше, нежели в периферийных зонах, где сельское хозяйство практически полностью выполняет функции самообеспечения населения. Такого рода периферийные сельскохозяйственные зоны выделяются отдельными ареалами, имеющими островной характер и приуроченными главным образом к долинным формам рельефа и основным транспортным магистралям.

Промышленные центры региона охарактеризованы их мощностью (по суммарному валовому объему промышленной продукции предприятий центра) и отраслевой структурой. Это позволяет оценить в первом приближении степень воздействия их на окружающую среду и выявить типы центров по связям с сельскохозяйственным окружением.

В рамках экологического зонирования БПТ выявленные зоны тяготения сельской местности к городским поселениям не должны относиться к разным режимам природопользования, поскольку это приводит к расчленению единой сложившейся социально-экономической системы “город – село” и затрагивает интересы всех элементов системы независимо от места и масштаба введения более жестких экологических ограничений на хозяйственную деятельность.

Анализ экономических зон

В пределах буферной зоны БПТ в результате расчетов по показателям эффективности производства выделяется три типа зон. В качестве элементов, формирующих эти зоны, выступают промышленные центры или транспортные магистрали.

Наиболее интенсивное товарное сельскохозяйственное производство сформировалось в центральной части Бурятии под влиянием наиболее мощного промышленного центра – г. Улан-Удэ. Это по существу ближайшая территория пригородного типа хозяйства с наиболее

высокими показателями товарности производства (от 10 тыс. руб. и выше на одного занятого в сельскохозяйственном производстве). Охватывает она Тарбагатайский, Мухоршибирский районы, западную часть Заиграевского и северную часть Бичурского районов. К этому же типу зоны относится территория части Читинского района, входящая в БПТ, – по-видимому, часть пригородной зоны г. Читы, где расположено Беклемишевское сельхозпредприятие с самыми высокими показателями как абсолютного объема производства, так и его товарности (более 50 тыс. руб. на 1 занятого). Город Улан-Удэ, как наиболее емкий рынок сельскохозяйственной продукции, сформировал кроме ближайшей пригородной зоны более отдаленную, с иной специализацией хозяйств и с более низкими показателями товарности производства (не более 10 тыс. руб. на 1 занятого). Это Иволгинский район и более близкие к Улан-Удэ части районов Селенгинского, Бичурского, Заиграевского.

Города Гусиноозерск и Закаменск также имеют “общую” пригородную сельскохозяйственную зону на территории Джидинского и Селенгинского районов, но она значительно менее выражена.

В зону со средними показателями производства относятся ареал на территории Курумканского района, часть сельхозпредприятий Хоринского, Кижингинского и Еравнинского районов (отдаленное влияние г. Улан-Удэ). Можно отметить и очень ограниченную зону, сформированную влиянием Кабанска и г. Селенгинска, не выходящую за пределы центральной экологической зоны.

Практически не имеет своей зоны влияния второй по величине город на анализируемой территории – Петровск-Забайкальский. Обеспечение его сельхозпродукцией идет четырьмя предприятиями своего района с довольно низкими показателями эффективности производства и агрофирма “Родина” Красночикокойского района – крупнейшее предприятие района, поставляющее населению мясо, молоко, мясомолочные продукты, плодоовощные консервы, хлеб и хлебобулочные изделия и др. Такое комплексирование производства и переработки сельскохозяйственной продукции дает в переходный период не только нормально существовать, но и развиваться далее. Примером такого крупного комплексного хозяйства является и Беклемишевское коллективное сельхозпредприятие, находящееся в пригородной зоне г. Читы.

Сельское хозяйство остальной периферийной территории в пределах БПТ имеет крайне низкие показатели эффективности и практически выполняет функции самообеспечения занятых в нем работников.

Возможные конфликтные ареалы

Предполагаемые места конфликтных ситуаций между проведенным хозяйственным и установленным экологическим зонированием ожидалось прежде всего в пределах зоны тяготения г. Улан-Удэ. В случае распространения зоны влияния города за пределы буферной зоны в направлении оз. Байкал возникала задача либо разработки дополнительных мер структурной перестройки более эффективного сельскохозяйственного производства в условиях жестких экологических ограничений, либо пересмотра границы между буферной и центральной зонами. Но такого рода проблема здесь не возникает, поскольку территория выявленной хозяйственной зоны не выходит за пределы Иволгинского и Заиграевского районов в западном направлении, а граница центральной экологической зоны находится намного западнее границы хозяйственной зоны.

Выявленный ареал пригородного типа хозяйства г. Селенгинска, пгт Каменска и с. Кабанск невелик и целиком располагается в пределах центральной экологической зоны. Следующий ареал конфликтной ситуации по положению границ связан с территорией Читинского района в пределах БПТ. Здесь размещено самое эффективное коллективное хозяйство “Беклемишевское” – существенная часть пригородной сельскохозяйственной зоны г. Читы. Отнесение этой территории к режиму более жестких экологических ограничений приведет к обострению проблем развития как самого хозяйства, так и к сложностям в обеспечении

областного центра сельскохозяйственной продукцией. Указанные выше проблемы, с одной стороны, можно разрешить путем установления границы буферной зоны здесь по границе Читинского административного района, с другой стороны – частично можно разрешить рекреационной специализацией земледелия и животноводства.

Коллективное хозяйство “Беклемишевское” имеет молочно-мясную специализацию, на перспективу она должна сохраниться, но возможна ориентация на удовлетворение нужд отдыхающих. В летнее время можно снабжать базы отдыха парным мясом, молоком, диетическими яйцами, свежей рыбой и овощами без их глубокой переработки. В межсезонье продукцию сельского хозяйства можно сбывать в Читу, представляющую собой рынок почти неограниченной емкости.

И последний ареал конфликтной ситуации по положению границ находится в пределах части Слюдянского района, не входящей в водосбор оз. Байкал. Эта территория выполняет и, в еще большей степени, будет выполнять компенсационную функцию в хозяйстве Слюдянского района. Здесь – резервные площадки для тех видов промышленного развития, которые не могут быть размещены в пределах центральной зоны по экологическим ограничениям, но крайне необходимы для обеспечения населения района. На наш взгляд, возможно вынесение этой территории из состава не только центральной, но и буферной зоны оз. Байкал. Это возможно, поскольку она не входит в водосбор озера, т. е. не обладает основным признаком для проведения экологического зонирования.

Виды ограничений и мероприятий в сельскохозяйственной деятельности

- регламентированное использование степных участков с организацией и соблюдением пастбищного оборота;
- ограничение применения минеральных удобрений и химических средств защиты растений на пахотных угодьях.

Виды мероприятий:

- обводнение пастбищ;
- организация сенокосооборотов с применением традиционных приемов луговодства (утуги);
- ориентация на применение органических удобрений и отказ от использования химических средств защиты растений;
- экологический контроль за использованием удобрений и ядохимикатов во всех видах хозяйств.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ И ОЦЕНКА ИХ ВОЗМОЖНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНУЮ СРЕДУ

Субъекты Российской Федерации – Республика Бурятия и Читинская область, располагающиеся в буферной экологической зоне Байкальской природной территории, принадлежат в настоящее время в социально-экономическом отношении к числу наиболее отсталых регионов страны. Так, численность населения с доходами ниже прожиточного минимума составила в 1999 г. в Бурятии 52,2 %, а в Читинской области – даже 72,6 %. Это означает, что свыше половины жителей Республики Бурятия и около 3/4 жителей Читинской области существуют сейчас за чертой бедности. Для сравнения отметим, что аналогичные показатели для соседних сибирских регионов – Иркутской области и Красноярского края – оценивались соответственно в 32,6 % и 31,5 %. Такая острота социальной ситуации в забайкальских субъектах Федерации связана в первую очередь с недостаточным уровнем их экономического развития. Например, в Бурятии в структуре доходов консолидированного бюджета удельный вес собственных доходов в 1999 г.

составлял 56 %, а недостающие 44 % республика получала в виде дотаций из федерального бюджета.

Коренное улучшение социально-экономической ситуации в Республике Бурятия и Читинской области возможно только на базе развития собственных производительных сил. В настоящее время в данных регионах в пределах буферной экологической зоны основную роль в материальном производстве играют горнодобывающая промышленность, топливно-энергетический комплекс, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, машиностроение, агропромышленный комплекс и сельское хозяйство. В обозримом будущем намечается развитие главным образом уже существующих отраслей и комплексов по следующим направлениям: 1) строительство новых предприятий и объектов; 2) расширение и увеличение мощностей действующих предприятий и объектов; 3) техническая и экологическая реконструкция и модернизация действующих предприятий и объектов.

Перечень перспективных предприятий, объектов и видов деятельности, намечаемых к строительству, расширению и реконструкции в буферной зоне в период до 2010 г., предварительно определен на основе имеющейся информации в виде "Программы социально-экономического развития Республики Бурятия в 1996-2005 гг.", различных проектно-плановых, ведомственных и справочных материалов. Весь массив данных систематизирован, причем по каждому предприятию (объекту, виду деятельности) указаны направление намечаемых мероприятий (строительство, расширение или реконструкция), проектная мощность, место размещения (район и пункт), класс вредности по санитарной классификации. Все планируемые предприятия, объекты и виды деятельности – их число составляет 71 – сгруппированы в восемь межотраслевых комплексов.

Горнодобывающий (минерально-сырьевой) комплекс. Планируется рост мощностей на уже разрабатываемых месторождениях и освоение новых месторождений вольфрамовых (Закаменский и Петровск-Забайкальский районы) и молибденовых (Селенгинский) руд, кварцита (Прибайкальский) и плавикового шпата (Еравнинский), россыпного золота (Закаменский, Хоринский, Красночикоийский). В рамках комплекса предполагается также создание или реконструкция горнообогатительных комбинатов и заводов по переработке добываемого сырья (г. Улан-Удэ, Закаменский район и др.). Подавляющая часть названных предприятий и видов деятельности принадлежит к II классу вредности, т. е. они считаются очень вредными с экологической точки зрения.

Топливо-энергетический комплекс. В рамках комплекса предусматриваются реконструкция Холбольджинского угольного разреза (Селенгинский район), расширение мощностей Тугнуйского (Мухоршибирский), Зашуланского (Красночикоийский) и Тигнинского (Петровск-Забайкальский) разрезов, что позволит в значительной мере удовлетворить собственные потребности Забайкалья в топливе. Реконструкция Улан-Удэнской ТЭЦ-1 (г. Улан-Удэ), строительство 1-ой очереди Улан-Удэнской ТЭЦ-2 (г. Улан-Удэ) и 2-ой очереди Гусиноозерской ГРЭС (Селенгинский район) направлены на ликвидацию дефицита в тепле и электроэнергии. Развитие угольной промышленности и теплоэнергетики даст также возможность экспортировать часть угля и электроэнергии, что принесет Бурятии значительные валютные поступления. Из других крупных объектов комплекса следует отметить следующие линейные магистральные сооружения: 1) строительство ВЛ-500 на участке Гусиноозерская ГРЭС – Петровск-Забайкальский – Чита (как часть линии от Иркутска до Читы); 2) строительство магистрального газопровода на участке Утаты – Джида – граница РФ (как часть трассы Ковыкта – Ангарск – граница РФ); 3) строительство ВЛ-600 по трассе Иркутск – Улан-Батор – Пекин. Все названные предприятия, за исключением линейных сооружений, относятся к II классу вредности (очень вредные), а Гусиноозерская ГРЭС – даже к I классу (чрезвычайно вредная).

Строительный комплекс. Проекты комплекса нацелены на увеличение выпуска керамического кирпича (Селенгинский район) и облицовочных плит (Заиграевский), организацию производства высококачественного полированного стекла (г. Улан-Удэ) и витрозитового гравия (Заиграевский). Производство витрозитового гравия принадлежит к II классу вредности (очень вредное), прочие объекты – к IV классу (умеренно вредные).

Лесоперерабатывающий комплекс. Планируется внедрение в лесной промышленности экологозащитной технологии лесозаготовок и глубокой переработки древесины на ряде предприятий “Забайкалеса” (несколько районов Бурятии), организация производства гофротары на Селенгинском ЦКК (Кабанский) и пищевых оздоровительных добавок на основе рекомендаций тибетской медицины (г. Улан-Удэ), реконструкция цеха предприятия “Онохойлес” в целях выпуска плит с мелкоструктурной поверхностью (Заиграевский). Производство гофротары относится к III классу вредности (относительно вредное), прочие предприятия и виды деятельности – к IV и V классам (умеренно вредные и менее вредные).

Машиностроительно-металлургический комплекс. Основной целью почти всех проектов комплекса является организация выпуска новых видов продукции на действующих машиностроительных заводах. Подавляющая их часть располагается в г. Улан-Удэ (авиационный, судостроительный, приборостроительный, электромашин, стиральных машин, теплоприборов, локомотивно-ремонтный), по одному предприятию находится в г. Гусиноозерске Селенгинского района (радиозавод) и пос. Новая Брянь Заиграевского района (производство автобусов). Планируется также реконструкция единственного в Восточной Сибири передельного металлургического завода в г. Петровске-Забайкальском (Петровск-Забайкальский район). Предприятия, имеющие циклы передела черных металлов (Петровск-Забайкальский металлургический завод и Улан-Удэнский завод “Теплоприбор”), принадлежат к II классу вредности (очень вредные), прочие машиностроительные заводы – к IV классу (умеренно вредные).

Коммунально-природоохранный комплекс. Наиболее значимыми объектами комплекса, намечаемыми к строительству, являются мусороперерабатывающий завод, шлакоотвалы и полигоны для складирования мусора в г. Улан-Удэ. Несмотря на свое природоохранное предназначение, сами указанные объекты относятся к крупным загрязнителям окружающей среды, имеющим класс вредности не менее II (очень вредные).

Транспортно-коммуникационный комплекс. Развитие комплекса имеет исключительно большое социально-экономическое значение, поскольку в результате планируется, во-первых, улучшить обслуживание транзитных перевозок грузов и пассажиров, а во-вторых, – обеспечить устойчивые транспортно-экономические связи между освоенной частью Бурятии вдоль Транссиба и ее труднодоступными северными районами. В рамках первого направления намечено завершить строительство БАМа (Северо-Муйский тоннель), реконструировать железнодорожные станции на Транссибе, автомагистраль Улан-Удэ – Кяхта и международный аэропорт в Улан-Удэ. В рамках второго направления предполагается строительство автодороги Тазы – Уоян, соединяющей через Баргузинскую котловину Улан-Удэ и юг республики с БАМом, а также реконструкция автодорог Улан-Удэ – Турунтаево – Курумкан и Уоян – Тоннельный (как часть автодороги Уоян – Таксимо). Для оценки экологической опасности указанных предприятий и объектов транспорта не применима санитарная классификация, используемая для оценки классов вредности промышленных предприятий.

Агропромышленный комплекс. Комплекс объединяет большое число предприятий и объектов пищевой и легкой промышленности, базирующихся преимущественно на переработке местного сельскохозяйственного сырья. Развитие агропромышленного комплекса предполагает увеличение производства мясных (г. Улан-Удэ, Кabanский район) и молочных (Селенгинский, Заиграевский, Кabanский) продуктов, рыбы (Селенгинский), овощных консервов (Заиграевский), напитков и пива (г. Улан-Удэ, Тарбагатайский), одежды (г. Улан-Удэ, г. Северобайкальск, Бичурский и Закаменский) и обуви (г. Улан-Удэ). Планируется также строительство объектов инфраструктуры комплекса – овоще- и фруктохранилищ, товарных складов и продовольственных баз в г. Улан-Удэ. Предприятия по переработке мяса принадлежат к II классу вредности (очень вредные); кожевенные заводы, обувные и камвольно-суконные фабрики – к III классу (относительно вредные); предприятия молочной, консервной, швейной промышленности – к IV и V классам (умеренно вредные и менее вредные).

Из 71 планируемого в пределах буферной экологической зоны предприятия и объекта подавляющая часть – 65 – размещается в бассейне Селенги в пределах южной и центральной частей Республики Бурятия и прилегающих районов Читинской области. Особенно высока концентрация указанных предприятий и объектов, намечаемых к строительству, расширению и реконструкции на период до 2010 г., в наиболее освоенных и индустриально развитых районах Бурятии, тяготеющих к ее “столице”: в самом г. Улан-Удэ их количество составляет 30, в Селенгинском районе – 7, в Заиграевском – 6, в Кабанском – 5.

Наибольшее негативное влияние на окружающую среду способны оказать крупные предприятия I и II классов вредности по санитарной классификации, принадлежащие прежде всего к топливно-энергетическому (Гусиноозерская ГРЭС, ТЭЦ в Улан-Удэ, угольные разрезы) и горнодобывающему (горнообогатительные комбинаты, рудники, добыча россыпного золота) комплексам и частично к машиностроительно-металлургическому (Петровск-Забайкальский металлургический завод) и коммунально-природоохранному (мусороперерабатывающий завод, шлакоотвалы) комплексам. Относительно меньше влияние на окружающую среду характерно для средних и небольших предприятий IV и V классов вредности, т. е. для большинства предприятий и объектов машиностроительно-металлургического, лесоперерабатывающего, строительного, агропромышленного комплексов, а также для объектов и сооружений транспортно-коммуникационного комплекса.

Поскольку буферная экологическая зона представляет собой водосборную площадь Байкала, то особую актуальность имеет рассмотрение возможного воздействия планируемых предприятий, объектов и видов деятельности на качество вод водотоков и водоемов бассейна и в конечном счете самого уникального озера. Основное значение здесь будет иметь фактор загрязнения вод Байкала и его притоков неочищенными и недостаточно очищенными сточными водами указанных предприятий.

Ориентировочная оценка возможных объемов образования сточных вод проведена на основе имеющихся справочно-нормативных материалов, содержащих необходимую информацию в разрезе отраслей, типовых промышленных предприятий и технологических процессов. В результате расчетов получено, что общий объем сточных вод, образующихся при функционировании планируемых предприятий, объектов и видов деятельности, может достигнуть 275 млн м³ / год, что составляет, к примеру, около половины всего объема сточных вод, сбрасываемых в 1999 г. в поверхностные водные объекты Республики Бурятия. Примечательно, что почти 99 % рассматриваемого объема сточных вод даст топливно-энергетический комплекс, в том числе свыше 95 % приходится на новые мощности одной Гусиноозерской ГРЭС. Довольно значительные объемы сточных вод ожидаются также от предприятий горнодобывающего (0,4 %), агропромышленного (0,3 %) и строительного (0,2 %) комплексов.

Практически весь объем сточных вод от планируемых предприятий приходится на бассейн Селенги. Более подробный анализ селенгинского бассейна показывает, что по объему сточных вод – 96,6 % – резко выделяется бассейн Темника – Баян-Гола, где на оз. Гусином расположена Гусиноозерская ГРЭС; второе место – 2,7 % – принадлежит бассейну Хилка, главным образом вследствие сброса шахтных вод крупным Тугуйским угольным разрезом; непосредственно в Селенгу от развиваемых предприятий г. Улан-Удэ будет сбрасываться около 0,6 %, на прочие бассейны рек – Уда, Чикой, Джида, Итанца и др. – остается всего лишь 0,1 %.

Однако один только объем сточных вод не может служить достаточно объективным показателем вклада тех или иных комплексов и предприятий в загрязнение водной среды, так как сбрасываемые стоки различны по своему составу, концентрации и опасности содержащихся в них загрязняющих веществ. Вследствие отсутствия конкретных данных по технологиям производства, заложенным в рассматриваемых проектах, на данном этапе исследования можно (да и то с определенной долей условности) установить лишь состав и опасность загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах.

Высокоопасные вещества, принадлежащие к 2 классу опасности по санитарно-гигиеническим показателям, содержатся в сточных водах ряда предприятий горнодобывающего, топливно-энергетического, машиностроительно-металлургического и лесоперерабатывающего комплексов. К ним относятся молибденовые (цианиды, свинец, молибден), вольфрамовые (цианиды, свинец) и кварцитовые (натрий, фториды) рудники и комбинаты, теплоэлектростанции (ванадий, формальдегид), углеразрезы (алюминий), деревообрабатывающие комбинаты (метанол, формальдегид), металлургические и машиностроительные заводы (цианиды, кадмий и др.).

Опасные вещества, относящиеся к 3 классу опасности, присутствуют в сточных водах уже почти всех планируемых предприятий. Для предприятий горнодобывающего комплекса характерно содержание меди; топливно-энергетического комплекса – железа, никеля, меди, цинка; строительного – меди, железа, цинка; машиностроительно-металлургического – хрома, никеля, цинка, железа; агропромышленного комплекса – синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ), железа. В сточных водах предприятий всех рассматриваемых комплексов имеются умеренно опасные вещества, принадлежащие к 4 классу опасности – хлориды, сульфаты, нефть и нефтепродукты, фенолы и пр.

В итоге можно сделать общий вывод, что основное негативное воздействие на качество вод оз. Байкал могут оказать сточные воды планируемых крупных предприятий топливно-энергетического и горнодобывающего комплексов, имеющих наибольший удельный вес по объему образующихся стоков и отличающихся наличием в них загрязняющих веществ 2 класса опасности (высокоопасных веществ). Меньшее влияние на водную среду способны оказать предприятия остальных комплексов: доля сточных вод машиностроительно-металлургического и лесоперерабатывающего комплексов, также содержащих вещества 2 класса опасности, относительно невелика, а сточные воды прочих комплексов несут только вещества 3 и 4 классов опасности. Главной водной артерией, принимающей наиболее загрязненные сточные воды планируемых предприятий, будет служить среднее и нижнее течение Селенги ниже Баян-Гола (стоки Гусиноозерской ГРЭС, Тугнуйского и Холбольджинского углеразрезов, промышленности Улан-Удэ и др.).

Таким образом, учитывая высокую вероятность сильного негативного воздействия многих намеченных предприятий на водную среду буферной экологической зоны и в конечном счете на оз. Байкал, чрезвычайно актуален поиск новых, более экологичных технических и технологических решений, особенно для объектов топливно-энергетического и горнодобывающего комплексов. Например, вполне оправданную тревогу вызывает планируемое развитие угольной энергетики, поскольку уже в настоящее время она дает свыше 70 % общего объема сточных вод Бурятии и около половины объема загрязненных стоков. Альтернативой углю может быть более экологичный природный газ Ковыктинского месторождения Иркутской области, для чего уже сейчас необходимо положительное решение вопроса использования газа в качестве котельно-печного топлива на теплоэлектростанциях буферной зоны в Республике Бурятия и Читинской области.

ИНТЕГРАЛЬНАЯ КАРТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ

Основная цель экологического зонирования буферной зоны Байкальской природной территории заключается в выделении типов экологических территорий в той или иной мере регламентирующих хозяйственную деятельность. Ее достижение возможно при одновременном решении двух задач – сохранения Байкальской природной территории как Участка всемирного природного наследия и устойчивого социально-экономического развития территории, без ущемления прав и свобод, проживающих на этой территории людей.

Экологическое зонирование, таким образом, базируется на территориально дифференцированном подходе выделения типов экологических территорий (зон), представляющих собой разную степень хозяйственной деятельности по разному изменяющую природные географические системы или отдельные компоненты ландшафта.

Карта интегральных целевых концепций развития (экологического зонирования БПТ) создается путем совмещения целей отдельных природных сред (биоты, почв, климата) с использованием тех же целевых типов – сохранения, развития и санации и с учетом современного и перспективного хозяйственного развития территории.

Интегрированная концепция целей территориального развития, служащая основой для схемы функционального зонирования, создается путем анализа социально-экономических проблем, ресурсной оценки территории и совмещения на одной карте целей использования отдельных природных компонентов (сред) с использованием тех же целевых типов.

При несовпадении ареалов типов отраслевых целей интегрирование проводится по приоритетному принципу. Предпочтение отдается целям сохранения, затем санации. Территории, не отнесенные к первым двум типам, предназначены для развития. Одновременно как важный фактор целевой пространственной дифференциации учитываются социально-экономические проблемы и ресурсная оценка территории.

Установка интегральных целей развития позволяет разграничить территории, рекомендуемые для сохранения природной среды или социально-экономического развития, определить территории с наиболее острыми экологическими проблемами и наметить пути их восстановления, уточнить направления развития территории и конкретизировать базовые структуры этого развития.

Ландшафты, являющиеся средоформирующим каркасом территории или носителями уникальных и эстетических свойств, выводятся из использования и объединяются в одну зону преимущественно для сохранения. Существование этой зоны дает гарантии поддержания естественных средоформирующих ландшафтных функций территории в целом, обеспечения воспроизводства природных ресурсов и, в конечном счете, сохранения уникальности ландшафтов и природного разнообразия Байкальской котловины.

В зависимости от значения и чувствительности природных комплексов этой зоны, режим ее использования может быть различным. Для особо ценных ландшафтов, представляющих собой средоформирующее ядро территории, сохранение предусматривает полный отказ от использования с установлением режима, близкого к заповедному. Для остальных природных комплексов этой зоны допускается сохранение существующих видов использования при обязательном условии перевода их на экстенсивный уровень с учетом экологического обоснования. Развитие новых видов деятельности или расширение существующего использования в данной зоне исключаются.

Ландшафты, обладающие высоким средозащитным потенциалом, формируют территорию, для которой рекомендуется преимущественно развитие существующего и планируемого использования. Это не означает отказа на данной территории от природоохранной политики, а предполагает лишь, что организация природопользования здесь сопряжена с меньшим риском для природоохранного статуса всей территории в целом. С учетом конкретного уровня средозащитных свойств ландшафтов этой зоны формы использования могут иметь здесь только экстенсивный характер. Эта зона предназначена для реализации хозяйственной деятельности населения. Ее хозяйственная емкость и ресурсный потенциал способны обеспечить дальнейшее социально-экономическое развитие территории без интенсивных форм землепользования и без риска вызвать ухудшение экологической ситуации.

Все нарушенные в процессе использования ландшафты объединяются в одну зону с целью их улучшения и восстановления. Продолжительность и технология восстановления могут быть различными в зависимости от характера и степени нарушенности.

Такая последовательность операций позволяет выделить территории, рекомендуемые для сохранения природной среды и социально-экономического развития; определить территории с наиболее острыми экологическими проблемами, где необходимо принятие особых мер для их восстановления и наметить такие меры; уточнить направления развития территории и конкретизировать базовые структуры этого развития. Это дает возможность разделить на территориальном уровне проблемы экологические и социально-экономические, отведя для решения каждой из них свою территорию, а затем определить направления действий по оптимизации деятельности в каждой из этих зон.

В буферной экологической зоне выделено 9 типов экологических территорий (зон) от полностью запретной хозяйственной деятельности – (заповедники) до регламентированного интенсивного развития с максимальным воздействием на природную среду региона. Между ними расположены типы экологических территорий несущие в себе категории того или иного запретительно-разрешительного свойства (рис. 11).

Первый тип экологических территорий – заповедного режима, включает территории заповедников в буферной экологической зоне. Они оформлены законодательными актами, имеют четко очерченные границы. В буферной зоне их всего два – Джергинский заповедник в Республике Бурятия и часть Сохондинского заповедника в Читинской области. Ландшафты преимущественно горные – гольцовые и горно-таежные. Им отказано в хозяйственном использовании территории.

Второй тип – заказного режима. Это территории заказников, национальных парков и буферной зоны заповедников. Они также оформлены законодательными актами, имеют описания границ. 20 заказников и восточная часть Тункинского национального парка расположены в разных природных условиях, в разных типах ландшафтов – гольцовых, таежных, степных, озерно-болотных. В использовании территории применен режим временного отказа от хозяйственного использования. В ряде этих территорий рекомендуется рекреационное использование с незначительным воздействием на природу.

Третий тип экологических территорий носит условное название не освоенных, горных территорий, удаленных от крупных населенных пунктов и мест хозяйственной деятельности. Они занимают гольцовые и крутосклонные горно-таежные ландшафты с интенсивным развитием экзогенных процессов. Современное хозяйственное использование – охотничье-промысловое, туризм. В основе выделения этого типа лежат биотопы, сохраняющие равновесие природных процессов, биоразнообразие растений и животных, включая редкие, исчезающие и эндемичные виды. На карте биоты они занимают контур номер 2 и обладают высокой значимостью и высокой чувствительностью к пожарам. Для них определена цель – преимущественного сохранения. При наложении других карт, используемых в экологическом зонировании, при совпадении целей контур не изменялся, а при несовпадении либо дробился, либо переходил в другую категорию.

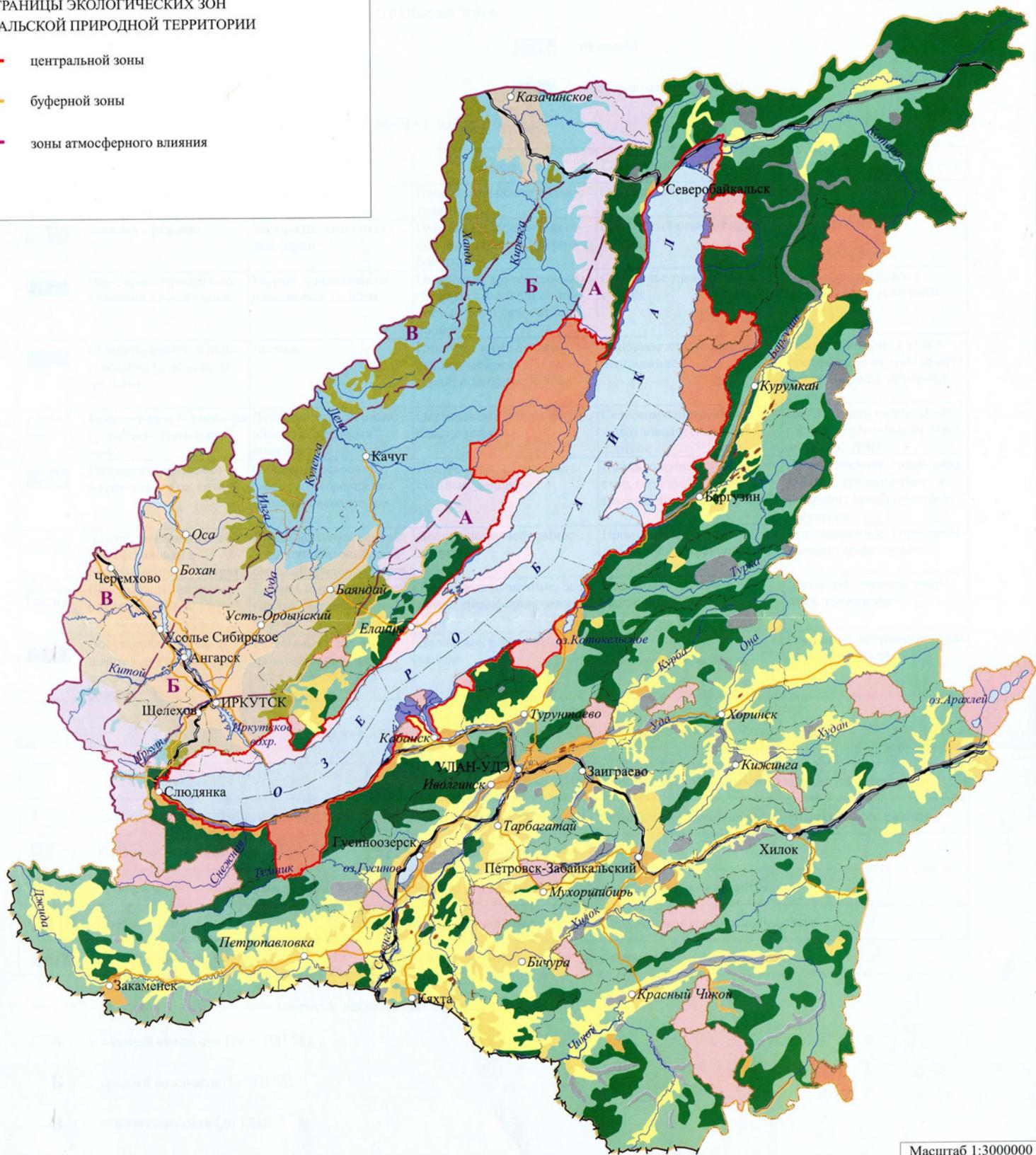
Четвертый тип объединяет территории существующего экстенсивного хозяйствования. Это преимущественно подгорные и горно-таежные ландшафты, представленные пологими склонами средне- и низкогорий. Средне- и низкокочувствительные биотопы, почвы и ландшафты, высокочувствительные к антропогенной нагрузке. Они содержат широко распространенные биотопы с нарушенной видовой структурой растительных и животных сообществ находящихся в состоянии восстановления. Основное использование – лесохозяйственное. Контурная часть снята в основном с карт биоты и современного использования земель. Для уточнения использовали карту “Природопользование Республики Бурятия” (1999).

Пятый тип экологических территорий включает зону экстенсивного развития (сельскохозяйственного, транспортного). В ландшафтном отношении это остепненные днища котловин, лесостепные, подтаежные, лугово-болотные геосистемы. Они высоко- и среднезначимые и низкокочувствительные к антропогенным нагрузкам. Главное направление хозяйственного использования – сельскохозяйственное животноводческое и транспортное трубо- и электропроводное. Формирование контуров шло от карт использования земель

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ГРАНИЦЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

- центральная зона
- буферной зоны
- зоны атмосферного влияния



Масштаб 1:3000000

Рис. 11. Интегральная карта экологического зонирования Байкальской природной территории

У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЗОНА

заповедники национальные парки	заказники водоохранная зона Байкала
---------------------------------------	--

БУФЕРНАЯ ЗОНА

Подзоны	Территории	Ландшафты	Современное использование	Предполагаемое использование
Заповедного режима	Заповедники	Горные: гольцовые и горно-таежные	Отказ от использования	Отказ от использования
Заказного режима	Заказники, национальные парки	Гольцовые, таежные, лесостепные, степные, озерно-болотные	Временный отказ от использования	Рекреация
Преимущественного сохранения не освоенные	Горные, удаленные от населенных пунктов	Гольцовые, крутосклоновые таежные с высокой активностью крутосклоновых процессов	Охотничье-промысловое, туризм	Рекреация, охотничье-промысловое, экотуризм
Существующего хозяйствования (в основном лесного)	Лесные	Горно-таежные полого-склоновые средне- и низкогогорий, подгорные	Основное и побочное лесопользование	Лесопользование с участками режима охраны памятников природы, истории и культуры
Развития хозяйствования (сельского, транспортного)	Лесостепные, степные, вблизи населенных пунктов	Остепненные днища котловин, подтаежные	Сельскохозяйственное, животноводческое, транспортное	Развитие действующих отраслей, строительство газопроводов, ЛЭП
Регламентированного интенсивного развития	Основные освоенные земли, месторождения полезных ископаемых	Подтаежные, подгорные степные, долинные	Промышленное производство, горнодобывающее, транспортное, земледелие	Промышленное, горнодобывающее, транспортное, земледелие, лечебно-оздоровительное
Улучшения экологической обстановки в промышленных центрах	Промышленные центры, эрозивноопасные сельскохозяйственные земли	Долинные трансформированные	Промышленное, горнодобывающее, транспортное	Промышленное, горнодобывающее, транспортное
Восстановления лесов, рекультивации и улучшения земель	Лесных вырубок и гарей, горных выработок, пашни	Таежные нарушенные, долинные трансформированные	Лесохозяйственное и сельскохозяйственное	Лесохозяйственное, рекреация, земледелие
Улучшения земель	пашни			
Восстановления ландшафтов для перевода в категорию заказного режима	Развеваемых песков, памятники природы, истории и культуры	Долинные, развеваемых песков	Сельскохозяйственное	Рекреация, временный отказ от использования

ЗОНА АТМОСФЕРНОГО ВЛИЯНИЯ

Тип климата	Охрана и рациональное использование ресурсов климата для развития территории
Равнинно-долинный приангарский	Улучшение состояния атмосферы с переводом в категорию регламентированного развития
Равнинно-долинный предгорный	Регламентированное интенсивное развитие
Долинно-котловинный и узких долин	Экстенсивное рекреационное и сельскохозяйственное развитие
Плоскогорий	Сохранение с развитием существующего экстенсивного использования
Среднегорий и высокогорий	Сохранение современного состояния с отказом от использования

— — — Подзоны (в скобках – доля выбросов, достигающих акватории оз. Байкал)

А высокой опасности (10 – 100 %)

Б средней опасности (1 – 10 %)

В слабой опасности (до 1 %)

(основная), биоты, почв, эрозии почв, гидро-климатической и социально-экономического развития.

В основе выделения шестого типа экологических районов – регламентированного интенсивного развития лежат данные по основным видам промышленного, строительного, горнодобывающего производства, транспорта, земледелия, а также потенциального лечебно-оздоровительного использования.

Этот тип характеризуется высокочисленными ландшафтами и их компонентами при средней и низкой чувствительности к нагрузкам. Занимают в основном долинные, подгорные степные и подтаежные ландшафты. Несколько нарушают логику выделения, разведанные и подготовленные к освоению месторождения полезных ископаемых. Их высокое значение для экономики Республики Бурятия и Читинской области и не приносящих значительный вред экосистеме озера Байкал позволяет отнести также в эту категорию.

Седьмой тип предусматривает комплекс мероприятий по улучшению экологической обстановки вокруг крупных населенных пунктов, в ареалах загрязнения промышленных центров и интенсивных транспортных магистралях. Это территории с нарушенными природными функциями, имеющие высокую хозяйственную и эстетическую ценность и средний средозащитный потенциал. Ландшафты преимущественно долинные трансформированные.

Восьмой тип экологических территорий, включаемый в группу целей улучшения, предназначен для восстановления лесов, пастбищ, других сельскохозяйственных угодий, рекультивации земель в горнодобывающих отраслях. Здесь ландшафты обладают средним и высоким средозащитным потенциалом, включая возможность восстановления естественным путем, что делает их резервом расширения зоны экстенсивного развития. Основным картографическим материалом в выделении этого типа служили карты современного использования земель, эрозионной опасности почв и биотопов.

Девятый тип – восстановления сильно нарушенных высокочувствительных ландшафтов с низким средозащитным потенциалом. К ним относятся ландшафты развеваемых песков и территории предлагаемые для заповедания. На этапе восстановления не допускается хозяйственное использование. После улучшения территория переводится в категорию сохранения и регламентированного рекреационного использования.

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЕРСИЙ КАРТ И ПОДГОТОВКА К ИЗДАНИЮ КАРТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ

Быстрое развитие компьютерной техники, внедрение информационных технологий во все сферы жизнедеятельности человека требует применения новых методов в картографии, а именно, геоинформационного картографирования и компьютерных технологий издания карт.

Компьютеризация в картографии началась с внедрения автоматизированных картографических систем, затем цифрового картографирования и геоинформационных систем. Сейчас компьютерные технологии уже проникли во все отрасли картографии, в том числе и в процесс издания карт. Многие предприятия и организации картографического профиля в России постепенно переходят от традиционных технологий создания карт к современным компьютерным технологиям.

Широкому внедрению компьютерных технологий способствовало:

- 1) развитие компьютерной техники и периферийных устройств;
- 2) совершенствование программного обеспечения;
- 3) постепенное формирование и накопление банка цифровых картографических данных;
- 4) приобретение достаточного опыта специалистами-картографами.

В рамках проекта экологического зонирования Байкальской природной территории нами решались следующие задачи: создание электронных версий карт и подготовка к изданию интегральной карты экологического зонирования с картами-врезками.

Характерными особенностями традиционной технологии создания карт являются трудоемкость, материалоемкость, громоздкость технологического процесса. Современные компьютерные методы позволяют значительно снизить затраты, сократить по времени технологический цикл, повысить качество продукции. При внедрении компьютерных технологий исключаются дублирование графических работ на этапах составления и оформления, трудоемкий процесс ввода сеток и заливок, многочисленные фотоработы.

В настоящее время все этапы создания карт могут базироваться на компьютерных технологиях, начиная с этапов разработки карты и создания авторского макета. На этих этапах огромную роль играют геоинформационные системы, которые интегрируют пространственно-координируемую и любой иной тип информации, способны управлять математической основой карт, обладают соответствующими средствами оформления и мощнейшим инструментарием пространственного анализа, результаты которого являются, в свою очередь, источником составления новых карт. Разработка и создание геоинформационных систем само по себе является конечным картографическим продуктом, передаваемым пользователю, однако, созданные геоинформационными технологиями карты могут участвовать в дальнейших картографических процессах.

Компьютерная технология подготовки к изданию карты экологического зонирования Байкальской природной территории основывалась на использовании геоинформационных систем и создании электронных версий карт. Таким образом, подготовка к изданию состояла из следующих этапов (рис. 12):

1. Подготовка картографической основы.
2. Цифрование авторских оригиналов карт.
3. Создание электронных версий авторских оригиналов карт в геоинформационной среде.
4. Оформление и дизайн карт и легенд в среде Corel Draw.
5. Сводка карт и окончательное оформление общего поля карты.
6. Перевод векторного изображения в цифровую растровую форму, нарезка раstra на листы и окончательное редактирование карты в среде Adobe Photoshop.
7. Цветоделение и создание файлов печати для фотонабора.

Картографическая основа электронных карт базировалась на основе DCW (Digital Chart World) масштаба 1:1 000 000. Работы по подготовке картографической основы включали:

- сшивку листов карты DCW;
- приведение карты DCW к картографической проекции Урмаева с адаптацией к картографируемой территории;
- редактирование основы;
- идентификацию объектов;
- подготовку и присоединение баз данных к каждому слою картографической основы;
- наименование объектов на слоях гидрографии и населенных пунктов;
- ранжирование объектов.

Подготовленная картографическая основа включает следующие слои:

- гидрография (линейные объекты)
- гидрография (площадные объекты)
- острова (площадные объекты)
- железные дороги (линейные объекты)
- автомобильные дороги (линейные объекты)
- населенные пункты (точечные объекты)
- границы административных районов (линейные объекты)

- административные районы (площадные объекты)
- границы субъектов РФ (линейные объекты)
- площади субъектов РФ (площадные объекты)
- государственная граница РФ (линейные объекты)

Цифрование тематических слоев для карт, базирующихся на собственных пространственно-координированных объектах производилось посредством перевода растровых изображений в векторную форму и состояло из следующих этапов:

- создание растрового изображения посредством сканирования бумажной карты;
- бинаризация растрового изображения (при необходимости);
- чистка растрового изображения;
- трансформирование растрового изображения под соответствующую картографическую проекцию;
- непосредственное цифрование, осуществляемое либо ручным методом по растровой подложке в программе MapInfo Professional, либо ручным или полуавтоматическим интерактивным способом в программе Easy Trace.

Полученные векторные слои импортировались в MapInfo Professional, где производились операции наложения слоев картографической основы и тематической информации, их оформление и создание подписей объектов. Полученные электронные карты конвертировались в векторный формат Corel Draw.

В Corel Draw производилось оформление карт, осуществлялся подбор шрифтов подписей и их размещения, создавались легенды. После окончательного оформления карт производились сводка основной карты, карт-врезок и легенд, создание рамок и зарамочного оформления, окончательный дизайн всего поля карты. После этого осуществлялся перевод векторного изображения в цифровую растровую форму. В издательской системе растровой графики Adobe Photoshop изображение переводилось в палитру CMYK (голубой, пурпурный, желтый, черный), производилась нарезка раstra на листы, при необходимости осуществлялась коррекция цветов. В программе QuarkXPress производилось цветоделение полноцветного раstra, были созданы файлы печати для фотонабора. Полученные на фотонаборной машине цветоделенные фотоформы передавались в типографию для печати тиража.

Другое направление применения компьютерных технологий – создание электронных версий карт – является частью работ по созданию геоинформационного обеспечения экологического зонирования Байкальской природной территории.

Современные геоинформационные технологии могут использоваться как основа для разработки обобщенных методов и алгоритмов, позволяющих получать различные оценочные характеристики территорий и проводить по ним пространственный анализ. Описание, анализ и прогнозирование развития отдельных свойств территории требует привлечения огромного количества разноплановой и разнокачественной информации об объектах и явлениях природы и общества. Основное преимущество геоинформационных технологий, по сравнению с традиционными методиками, в возможностях совместного анализа больших групп параметров в их взаимной связи, что, естественно, очень важно для изучения сложных географических явлений и процессов.

Таким образом, можно сделать вывод, что необходимость использования ГИС-технологий для научно-исследовательских работ обусловлена широкими возможностями пространственного анализа информации, накопленной за годы наблюдений с географической привязкой точек наблюдений и сведения полученной информации в единую систему.

Одной из наиболее значимых аналитических операций в ГИС является топологическое наложение полигонов. Большое значение операции наложения (оверлея) полигонов имеют в ландшафтном планировании, когда накладываются слои географических данных (например, экологические и социальные факторы) для того, чтобы использовать их пространственные

взаимосвязи для принятия решений по землепользованию. Подобное значение оверлей полигонов имеет и для районирования.

В результате оверлейных операций образуются новые полигоны, характеризующиеся набором признаков, полученных из слоев-источников. Возможна переклассификация полученных полигонов и их слияние (укрупнение) при помощи комбинирования признаков, ввода весовых коэффициентов.

При наложении полигонов образуется множество новых мелких (“паразитных”) полигонов, часть из которых может и не отображать реальные пространственные изменения. “Паразитные” полигоны являются наиболее трудной проблемой при наложении полигонов. “Паразитные” полигоны возникают при наложении двух линий, которые на самом деле представляют собой два немного различающихся варианта одной и той же линии. Если на обеих картах присутствует одна и та же линия, то при цифровании могут получиться слегка отличающиеся друг от друга варианты. Часто линии на исходных картах взяты из разных источников, но тем не менее представляют собой одну и ту же реальную линию. Например, дорога может быть частью границы района, и в то же время границей двух полей, или двух типов почв, или двух типов растительности. Более подробное цифрование не решает проблему – чем больше точек, тем больше мелких полигонов.

Выход из положения, по нашему мнению, состоит в применении принципов системного картографирования, а именно, в применении контурной основы при создании той или иной карты. Контурная основа должна основываться на выявлении и учете взаимосвязей картографируемых явлений. При этом могут быть как прямые взаимосвязи между явлениями с полным совпадением контуров, так и косвенные – с частичным совпадением и разной степени координированности. Для картографирования явлений природы в качестве контурной основы предлагаются ландшафтная карта и карта использования земель. Уровень генерализации элементов контурной основы, ранг ландшафтных единиц картографирования зависят от масштабного уровня ГИС (локального, районного или регионального).

Нами было проведено зонирование Байкальской природной территории на опытном участке средствами ГИС-технологий. Для снижения вероятности появления “паразитных” полигонов был применен метод последовательного наложения выборок полигонов.

При данном методе используются операторы булевой алгебры AND, OR, XOR, NOT для того, чтобы определить, является ли каждое особое свойство истинным или ложным. Так, например, если известно, что объект A составляет зону Z_1 , то примыкающая к ней зона Z_2 будет равна объекту B с исключением области перекрытия объектов A и B (рис. 13):

$$Z_1 = A$$
$$Z_2 = B - (A.AND.B)$$

Рис. 13. Использование операторов булевой алгебры в операциях наложения.

При использовании данного метода необходимо определить какие объекты составляют ту или иную зону, а также последовательность наложения объектов. Так, особо охраняемые природные территории полностью в своих границах составляют первую (заповедного режима) и вторую (заказного режима) подзоны буферной зоны, а развеваемые пески – девятую. Для формирования примыкающих подзон в полигонах их создающих исключаются области перекрытия с вышеназванными объектами.

Для формирования подзоны регламентированного интенсивного развития использовались операции создания буферных объектов – замкнутых ареалов, границы которых проходят на определенном расстоянии от каких-либо точек, линий или площадей. Данную зону составляют районы реального или перспективного интенсивного освоения, куда в первую очередь входят территории, имеющие благоприятное экономико-географическое положение, а именно,

тяготеющие к крупным населенным пунктам и развитой дорожной сети. Последовательность определения таких территорий была следующей:

- выборка населенных пунктов с численностью жителей более 1000 человек;
- создание буферных зон вокруг выделенных населенных пунктов с радиусом, зависящим от численности жителей и объема валового продукта;
- объединение перекрывающихся буферных зон;
- создание отрезков дорожной сети, находящихся в пределах буферных зон населенных пунктов;
- создание буферных зон отрезков дорожной сети с радиусом, зависящим от класса дорог;
- объединение буферных зон населенных пунктов и буферных зон дорожной сети;
- отбор полученных буферных зон по площади.

Полученная в итоге карта экологического зонирования опытного участка в целом соответствует карте, полученной традиционным способом. Использование ландшафтной карты для определения границ между подзонами 4 и 5, в которых преобладают, соответственно, ареалы лесного и сельского хозяйства, делает рисунок границ более соответствующим горному характеру местности. Площади подзон, выделенных традиционным и геоинформационным способами приведены в таблице 13.

Таблица 13

**Сравнение площадей подзон, выделенных традиционным (S_1)
и геоинформационным (S_2) способами (в км²)**

Зона, подзона	S_1	S_2	$S_2 - S_1$	$S_2 - S_1$, % от S_1
Центральная				
водоохранный	421,195	421,195	0	0
заповедник	1618,62	1618,62	0	0
Буферная				
2	934,817	934,817	0	0
3	4140,34	3347,46	- 792,88	- 19,15
4	3737,83	5051,55	+ 1313,72	+ 35,15
5	1330,38	970,709	- 359,671	- 27,04
6	551,859	560,564	+ 8,705	+ 1,58
7	497,58	465,766	- 31,814	- 6,39
8	326,766	188,403	- 138,363	- 42,34
9	13,848	13,614	- 0,234	- 1,69

В целом, приведенная методика автоматизированного зонирования может значительно сократить временные и трудовые затраты на проведение данной процедуры, однако участие экспертов не исключается полностью. Так, например, принадлежность объектов к тем или иным зонам, идентификация зон, последовательность наложения определяются исключительно экспертной оценкой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экологическое зонирование осуществляется в целях сохранения уникальной экологической системы озера Байкал и предотвращения негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на ее состояние. Оно позволит выделить территории для сохранения природной среды, оконтурить участки с наиболее острыми экологическими проблемами на Байкальской природной территории и наметить пути их восстановления, уточнить направления экономического развития и конкретизировать базовые структуры этого развития.

В решении задач экологического зонирования были задействованы научные силы трех академических институтов. Рассмотрены современное состояние, проблемы и перспективы развития природы, социально-экономических и природоохранно-экологических задач в буферной зоне Байкальской природной территории. Эти работы выполнялись в несколько этапов.

1. Инвентаризационный. Включал сбор и обобщение всей доступной информации о природной среде территории, ее социально-экономических условиях, структуре и особенностях землепользования.
2. Оценочный. Он направлен на оценивание характера, степени использования земель и современных природных условий территории буферной зоны в категориях значения и чувствительности.
3. Разработки отраслевых целевых концепций. По отдельным природным средам разрабатывались концепции использования природных ресурсов на основе оценки современного состояния, глобальной задачи сохранения и улучшения экологического состояния географических систем водосборной площади Байкала, а также развития хозяйственной деятельности в буферной зоне БПТ.
4. Интегрирования отраслевых целевых концепций в единую целевую концепцию землепользования.

В результате проведенных работ выполнена дифференциация буферной зоны Байкальской природной территории. Карта интегральных целевых концепций территориального развития (экологического зонирования БПТ) создана путем анализа социально-экономических проблем, ресурсной оценки территории и совмещения целей отдельных природных сред (биоты, почв, климата) с использованием тех же целевых типов – сохранения, развития и санации и с учетом современного и перспективного хозяйственного развития территории.

Установка интегральных целей развития позволила разграничить территории, рекомендуемые для сохранения природной среды или социально-экономического развития, определить территории с наиболее острыми экологическими проблемами и наметить пути их восстановления, уточнить направления развития территории и конкретизировать базовые структуры этого развития.

Сочетание типов целей и хозяйственных функций позволяет рекомендовать тот или иной режим использования территории, а также в общем виде основные действия и мероприятия.

- В буферной экологической зоне выделено 9 типов экологических территорий (зон) от полностью запретной хозяйственной деятельности – (заповедники) до регламентированного интенсивного развития с максимальным воздействием на природную среду региона. Между ними расположены типы экологических территорий несущие в себе категории того или иного запретительно-разрешительного свойства.

ЛИТЕРАТУРА

- Аргучинцев В.К., Аргучинцева А.В.** Модели и методы для решения задач и охраны атмосферы, гидросферы и подстилающей поверхности. – Иркутск, 2001. – 114 с.
- Башалханова Л.Б., Буфал В.В., Линевиц Н.Л., Сорокина Л.П.** Оценка рекреационных ресурсов климата бассейна озера Байкал: Материалы к территориальной комплексной схеме охраны природы (ТерКСОП). – Иркутск: ИГ СО АН СССР, 1987. – 40 с.
- Безуглая Э.Ю.** Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. – Л.: Гидрометиздат, 1980.
- Белов А.В.** Растительность юга Восточной Сибири (карта, м-б 1:1 500 000). – 1978.
- Белов А.В., Моложников В.Н.** Растительность (карта, м-б 1:2 500 000) // Байкал. Атлас. – М., 1993. – С. 114–115.
- Белов А.В., Моложников В.Н.** Редкие и уникальные растительные сообщества // Леса и лесное хозяйство Иркутской области. – Иркутск, 1997. – С. 131–132.
- Белов А.В., Соколова Л.П.** Картографирование растительности Прибайкальского национального парка // Сохранение экосистем и организация мониторинга особо охраняемых территорий – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1996. – С. 14–16.
- Белов А.В., Соколова Л.П.** Проблемы картографического изучения нарушенности растительности // География и природ. ресурсы. – 1999. – № 3. – С. 13–17.
- Белов А.В., Соколова Л.П.** О картографировании антропогенной нарушенности растительности Иркутской области // Современные проблемы ботанической географии, картографии, геоботаники, экологии. – СПб, 2000. – С. 25–27.
- Белоголовов В.Ф.** Геохимический атлас г. Улан-Удэ. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во. – 1989. – 52 с.
- Белозерцева И.А.** Техногенное воздействие на снежный покров Верхнего Приангарья // География и природ. ресурсы. – 1999. – № 2. – С. 46–51.
- Биоразнообразие Байкальской Сибири.** – Новосибирск: Наука, 1999. – 350 с.
- Бирюкова Е.В.** Ландшафтно-экологический анализ трансграничных геосистем Байкальского региона (Селенгинский бассейн): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Иркутск, 2001.
- Боч М.С., Мазинг В.В.** Экосистемы болот СССР. – Л., 1979. – 188 с.
- Будыко М.И.** Климат и жизнь. – Л., 1971.
- Букс И.И., Байбородин В.Н., Тимирбаева Л.С.** Корреляционная эколого-фитоценотическая карта // Эколого-фитоценотические комплексы Азиатской России. – Иркутск, 1977.
- Бураков В.И.** Агроландшафт как природно-антропогенная среда экологически рациональной системы земледелия // Системно-конструктивное изучение природных условий и ресурсов. – М.: Изд-во МГФО, 1987.
- Бурятия.** Растительный мир. – Улан-Удэ: Изд-во БурГУ, 1997. – 248 с.
- Бурятия: Природные ресурсы /** К.Ш. Шакжиев, Б.Б. Ральдин, Б.Л. Раднаев и др. – Улан-Удэ: Изд-во БурГУ, 1997. – 280 с.
- Буфал В.В., Семенова Т.В.** Солнечная радиация (карта, м-б 1:2 500 000) // Байкал. Атлас.– М., 1993.
- Ващук Л.Н.** Лесной фонд Иркутской области. – Иркутск, 1994.
- Ветров В.А., Кузнецова А.И.** Микроэлементы в природных средах региона озера Байкал. – Новосибирск: Наука, 1997. – 237 с.
- Воробейчик Е.Л., Садыкова О.Ф., Фарафонов М.Г.** Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень). – Екатеринбург: Наука, 1994. – 280 с.
- Воробьева И.Б., Ломоносов И.С., Гапон А.В., Арсентьева А.Т.** Техногенные загрязнения снега и почв // Геоэкологическая характеристика городов Сибири. – Иркутск, 1990. – С. 61–71.
- Государственный доклад** “О состоянии окружающей природной среды в Читинской области за 1991-1999 гг.”. – Чита, 1992–2000 гг. – 171–258 с.
- Государственный доклад** “О состоянии окружающей природной среды Иркутской области в 1997 году”. – Иркутск, 1998. – 320 с.
- Государственный доклад** “О состоянии окружающей природной среды Иркутской области в 1998 году”. – Иркутск, 1999. – 303 с.
- Государственный доклад** “О состоянии окружающей природной среды Иркутской области в 1999 году”. – Иркутск, 2000. – 383 с.
- Гунин П.Д., Востокова Е.А., Мапошкин Е.Н.** Охрана экосистем Внутренней Азии. – М.: Наука, 1998. – Серия “Биологич. ресурсы и природные условия Монголии”. – 221 с.
- Елизаров А.В.** Экологический каркас – стратегия степного природопользования XXI века // Степной бюллетень. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 1998. – № 2. – С. 6–12.
- Заповедники Сибири.** – Т. 1. – М.: Логата, 1999. – 304 с.
- Зеленая книга Сибири.** – Новосибирск: Наука, 1996.

- Зоны** хронического загрязнения вокруг городских поселений и вдоль дорог по республикам, краям и областям Российской Федерации (Справочник). – СПб., 1992. – 188 с.
- Иванов А.Д.** Эоловые пески Западного Забайкалья и Прибайкалья. – Улан-Удэ, 1966. – 232 с.
- Израэль Ю.А., Семенов С.Н., Кунина И.М.** Экологическое нормирование: методология и практика // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л., 1991. – Т. 13. – С. 10–24.
- Иметхенов А.Б.** Карта особо охраняемых природных территорий и объектов Бурятской ССР (м-б 1:1 250 000). – Екатеринбург, 1992.
- Иметхенов А.Б.** Катастрофические явления в береговой зоне Байкала. – Улан-Удэ, 1994. – 66 с.
- Калеп Л.Л., Литвинова К.Н.** Негативные трансформации сельскохозяйственных угодий районов формирования КАТЭКА // Географические условия создания Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса (КАТЭКа). – Иркутск, 1979.
- Киселев В.Я.** Карты загрязнения снежного покрова в Иркутской области и на южном Байкале: Вклейка // Волна. – 1997. – № 2 (11).
- Коваль Г.П., Белоголова Г.А.** Антропогенная трансформация природных геохимических распределений Прибайкалья // Глобальные изменения природной среды. – Новосибирск: Наука, 1998. – С. 248–257.
- Комплексная** программа политики землепользования для Российской территории бассейна озера Байкал. – Дэвис Ассосиэйтс (США) и др. – 1993. – 177 с.
- Королева Г.П., Горшков А.Г., Виноградов Т.П., Бутаков Е.В., Маринайте И.И., Ходжер Т.В.** Исследование загрязнения снегового покрова как депонирующей среды // Химия в интересах устойчивого развития. – М., 1998. – С. 227–237.
- Корытный Л.М., Башалханова Л.Б., Башалханов И.А., Линевиц Н.Л.** Оценка влияния гидроклиматических ресурсов на жизнедеятельность населения Восточной Сибири // География и природ. ресурсы. – 1998. – № 4.
- Красная книга** Бурятской АССР, 1988.
- Красная книга** Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа. Животные. – Чита, 2000. – 214 с.
- Крючков В.В.** Север: природа и человек. – М.: Наука, 1979.
- Кузьмин В.А.** О химическом составе верховых торфяников и снега Южного Прибайкалья (в связи с проблемой загрязнения окружающей среды) // География и природ. ресурсы, 1999. – № 3. – С. 59–65.
- Куликов Л.И., Абгалдаев Ю.В., Чимитдоржиева Г.Д.** Изменение содержания гумуса при сельскохозяйственном использовании сухостепных почв Забайкалья // Почвоведение. – 1992. – № 5. – С. 43–48.
- Леса** и лесное хозяйство Иркутской области. – Иркутск, 1997. – 288 с.
- Линевиц Н.Л., Сорокина Л.П.** Климатический потенциал самоочищения атмосферы: опыт разномасштабной оценки // География и природ. ресурсы. – 1992. – № 4.
- Литвинова К.Н., Калеп Л.Л., Шоцкий В.П.** Карта использования земель юга Восточной Сибири (масштаб 1:1 500 000). – М.: ГУГК, 1988.
- Ломоносов И.С., Гапон А.В., Арсентьева А.Т.** Иркутский промышленный район // Экогеохимия городов Восточной Сибири. – Якутск, 1993. – С. 25–37.
- Лямкин В.Ф., Соколова Л.П.** Кадастр особо охраняемых территорий и памятников природы Иркутской области. – Иркутск, 1999. – 148 с.
- Мальшев Л.И., Пешкова Г.А.** Нуждаются в охране. – Новосибирск: Наука, 1979. – 172 с.
- Мальшев Л.И., Пешкова Г.А.** Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). – Новосибирск: Наука, 1984. – 265 с.
- Мартьянов В.П., Цыбжитов Ц.Х.** Почвенный покров Бурятской АССР (карта, масштаб 1:1 000 000). – Иркутск, 1980.
- Моложников В.Н.** Растительные сообщества Прибайкалья. – Новосибирск: Наука, 1986. – 270 с.
- Нейштадт М.М.** История лесов и палеогеография СССР в голоцене. – М., 1957. – 404 с.
- Нечаева Е.Г., Макаров С.А.** Снежный покров как объект регионального мониторинга среды обитания // География и природ. ресурсы, 1996. – № 2. – С. 43–48.
- Обручев В.А.** Сыпучие пески Селенгинской Даурии и необходимость их скорейшего изучения (1905) // Избранные работы по географии Азии. – М.: Географгиз, 1951. – С. 161–171.
- Олюнин В.Н.** Горы Южной Сибири // Равнины и горы Сибири. – М.: Наука, 1975. – С. 245–378.
- Охрана** ландшафтов: толковый словарь. – М.: Изд-во “Прогресс”, 1982. – 291 с.
- Оценка** бизнес-потенциала для развития туризма в Слюдянском районе (Отчет по проекту TACIS). – Иркутск, 2000. – 77 с.
- Панарин И.И.** Леса Прибайкалья. – М.: Наука, 1979. – 263 с.
- Паулюквичус Г.** Роль леса в экологической стабилизации ландшафтов. – М.: Наука, 1989. – 209 с.

- Пененко В.В., Бажин Н.М., Алоян А.Е., Бобылева И.М., Цветова Е.А., Скубневская Г.И.** Оценка антропогенного влияния на регион озера Байкал с помощью численного моделирования // Метеорология и гидрология. – 1989. – № 7. – С. 76–84.
- Покаржевский А.Д., Терицэ К.В.** Принципы экологического нормирования загрязнений почв и метод определения экологических нормативов // Методология экологического нормирования. – Харьков, 1990. – С. 120–121.
- Попов В.В.** К вопросу о формировании экологических сетей на основе заповедников // Устойчивое развитие: проблемы охраняемых территорий и традиционное природопользование в Байкальском регионе. – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 1999. – С. 53–55.
- Попов В.К.** Сосново-березовые культуры центральной лесостепи. – Воронеж, 1997. – 224 с.
- Попов Л.В.** Географические аспекты сельскохозяйственного освоения лесных земель Иркутской области // Доклады Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 1972. – № 36.
- Право на чистый Байкал** // Новые известия. – 6 сентября 2000 г.
- Природно-ресурсный потенциал** Иркутской области. – Иркутск, 1998. – 236 с.
- Природно-экономический потенциал** сельского хозяйства Иркутской области и концепция его развития в период экономических реформ / Б.М. Ишмуратов, Л.Л. Калеп, Ш.Д. Хисматуллин, В.И. Чуднова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 180 с.
- Природные** и организационно-экономические ресурсы сельского хозяйства Приангарья / Б.М. Ишмуратов, Л.Л. Калеп, А.Г. Головина и др. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 1999. – 170 с.
- Проект** зоны атмосферного влияния Байкальской природной территории // Заключительный научный отчет. – Иркутск: Институт географии СО РАН, 2000.
- Развитие** производительных сил Бурятской АССР: Проблемы и поиски. – Улан-Удэ: Бурятское кн. изд-во, 1988. – 159 с.
- Резникова А.В., Парфенов В.М.** Сельскохозяйственное воздействие // Региональный экологический атлас. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. – С. 146–149.
- Резникова А.В., Суворов Е.Г., Серышев А.А.** Особо охраняемые природные территории (на примере Слюдянского района) // География и природ. ресурсы. – 1996. – № 2. – С. 58–66.
- Руководство** по ландшафтному планированию. – М.: Гос. центр экологических программ, 2000. – Т. 1. – 36 с.
- Рябухин Г.Е.** Поиски нефти в Сибири. Научно-популярный очерк. – М.; Иркутск, 1934.
- Савенкова Т.П.** Оценка рисков природного и антропогенного характера на охраняемых территориях Байкальского региона // География и природ. ресурсы, 1999. – № 3. – С. 54–56.
- Савенкова Т.П.** Основные предпосылки формирования экологического каркаса на территории бассейна озера Байкал // Теория и практика природопользования в Байкальском регионе. – Иркутск, 2000. – С. 159–165.
- Селегей Т.С., Юрченко Ю.П.** Потенциал рассеивающей способности атмосферы // География и природ. ресурсы. – 1990. – № 2.
- Семенов Ю.М., Антипов А.Н., Буфал В.В. и др.** Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Ольхонский район: Рамочный план экологически ориентированного землепользования в масштабе 1:200 000. – Иркутск, 1998. – 183 с.
- Семенов М.И., Бахтин В.И., Шагжиев К.Ш.** Приоритеты политики комплексного освоения недр Республики Бурятия в ближайшей среднесрочной перспективе // Во глубине сибирских руд: Материалы 3 межрегион. научно-практич. конф. – Улан-Удэ, 2000. – С. 116–142.
- Скурский М.Д.** Недр Забайкалья. – Чита: Читинская обл. тип., 1996. – 695 с.
- Снытко В.А., Афонина Т.Е.** Техногенные потоки углеводородных соединений в геосистемах бассейна озера Байкал // География и природ. ресурсы. 1993. – № 2. – С. 68–72.
- Соколова Л.П.** Оценка пирогенной устойчивости растительности западного побережья Байкала // География и природ. ресурсы. – 1992. – № 2. – С. 58–67.
- Состояние** окружающей природной среды и природоохранная деятельность в Республике Бурятия в 1991–1999 гг. – Улан-Удэ, 1992–2000. – С. 151–256 с.
- Софронов М.А., Волокитина А.В.** Пирологическое районирование в таежной зоне. – Новосибирск: Наука, 1990. – 204 с.
- Сочава В.Б.** Геосистемы тайги и проблемы сотворчества человека с таежной природой // Тайга в глобальной экосистеме Земли. – Иркутск, 1978. – С. 5–13.
- Сукачев В.Н.** Основы лесной типологии и биогеоценологии. Избранные труды в трех томах. – Л.: Изд-во “Наука”, 1972. – Т. 1. – 418 с.

- Тармаев В.А.** Пространственно-временные закономерности оврагообразования в агроландшафтах Байкальского региона (на примере Республики Бурятия): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 1998. – 20 с.
- Телятьев В.В.** Целебные клады. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1991. – 400 с.
- Территориальная комплексная схема охраны природы бассейна озера Байкал. Основные положения.** – Ч. I, II. – М.: ГИПРОГОР, 1990.
- Указания по обнаружению и тушению лесных пожаров.** – М.: Лесная промышленность, 1976. – 110 с.
- Уфимцев Г.Ф.** Горные пояса континентов и симметрия рельефа Земли. – Новосибирск: Наука, 1991. – 169 с.
- Финальный отчет по Байкальской программе “Слушать Землю, слушать людей”.** – 1998.
- Цыбжитов Ц.Х., Цыбикдоржиев Ц.Ц., Цыбжитов А.С.** Почвы бассейна озера Байкал. – Т. 1. – Новосибирск: Наука. Сиб. предпр. РАН, 1999. – 125 с.
- Человек у Байкала: Экологический анализ среды обитания / В.С. Михеев, В.В. Буфал, Л.М. Дамешек и др.** – Новосибирск, 1993. – 141 с.
- Шагжиев К.Ш.** Минерально-сырьевой комплекс в режиме особого природопользования. – М.: Наука, 1990. – 157 с.
- Шагжиев К.Ш.** Совершенствование природопользования и освоение недр. – Новосибирск: ВО “Наука”, 1992. – 220 с.
- Щетников А.И.** Геохимический риск: сущность, понятие, оценка // Экологический риск: анализ, оценка, прогноз. – Иркутск, 1998. – С. 49–50.
- Щипек Т., Вика С., Снытко В.А., Буянтуев А.Б.** Фации развееваемых песков Чикой-Селенгинского междуречья в Западном Забайкалье. – Иркутск, 2000. – 71 с.
- Экологическая оптимизация агроландшафта.** – М.: Наука, 1987.
- Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Ольхонский район.** – Иркутск-Ганновер, 1998. – 46 с.
- Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Бассейн р. Голоустной.** – Иркутск-Ганновер, 1997. – 234 с.

Список литературы по ландшафтному планированию Байкальского региона

- Антипов А.Н.** Методика крупномасштабного проблемно ориентированного планирования землепользования // Десятое научное совещание географов Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 1999. – С. 13–15.
- Антипов А.Н., Кравченко В.В., Семенов Ю.М.** Ландшафтное планирование в Прибайкалье // География и природ. ресурсы. – 1997. – № 4. – С. 6–21.
- Антипов А.Н., Плюснин В.М.** Байкальская природная территория: опыт экологического зонирования // Природные ресурсы Забайкалья и проблемы природопользования. – Чита, 2001. – С. 266–270.
- Антипов А.Н., Плюснин В.М.** Принципы и результаты экологического зонирования Байкальской природной территории // Актуальные вопросы природоохранной политики в Байкальском регионе. – Иркутск, 2001. – С. 9–11.
- Антипов А.Н., Семенов Ю.М., Кравченко В.В.** Ландшафтное планирование в России: этап становления // Экология ландшафта и планирование землепользования. – Новосибирск, 2000. – С. 15–24.
- Антипов А.Н., Федоров В.Н.** Ландшафтно-гидрологическая организация территории. – Новосибирск, 2000. – 254 с.
- Буфал В.В., Башалханова Л.Б., Линевиц Н.Л.** Методические основы учета климатических факторов при ландшафтном планировании в Прибайкалье // Экология ландшафта и планирование землепользования. – Новосибирск, 2000. – С. 40–43.
- Дроздов А.В.** Ландшафтное планирование и его перспективы в России // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1996. – № 1. – С. 12–20.
- Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейский и российский опыт / А.Н. Антипов, А.В. Дроздов, В.В. Кравченко и др.** – Бонн – Москва – Иркутск, 2002. – 141 с.
- Планирование землепользования: правовые проблемы (на опыте Российской Федерации и Федеративной Республики Германии).** – Иркутск, 1999. – 106 с.
- Плюснин В.М.** Картографическое обеспечение Байкальской природной территории // Картографическое и геоинформационное обеспечение управления региональным развитием. – Иркутск, 2002. – С. 181–182.
- Руководство по ландшафтному планированию.** – Т. I. – Принципы ландшафтного планирования и концепция его развития в России / А.Н. Антипов, И.Н. Волкова, Е.В. Гриценко и др. – М.: Гос. центр экологических программ, 2000. – 136 с. (10 карт).

- Руководство** по ландшафтному планированию. – Т. II. – Методические рекомендации по ландшафтному планированию / А.Н. Антипов, А.В. Дроздов, Т.Ф. Князева и др. – М.: Гос. центр экологических программ, 2001. – 72 с.
- Семенов Ю.М., Плюснин В.М.** Ландшафтные планы различных масштабных уровней для Байкальского региона // Ландшафтное планирование как инструмент устойчивого развития территорий. – М., 2002. – С. 27–28.
- Суворов Е.Г.** Системно-целевой подход в ландшафтном планировании // География Азиатской России на рубеже веков. – Иркутск, 2001. – С. 89–90.
- Суворов Е.Г., Антипов А.Н., Медведев Ю.О., Семенов Ю.М., Макаров С.А., Гагаринова О.В., Лысанова Г.И.** Серия карт для ландшафтного планирования города и его окружения // Картографическое и геоинформационное обеспечение управления региональным развитием. – Иркутск, 2002. – С. 231–233.
- Экологически** ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Бассейн реки Голоустной / В.В. Кравченко, В.Г. Волкова, Н.Д. Давыдова и др. – Иркутск – Ганновер: ИГ СО РАН, Группа планирования “Экология + Окружающая среда”, 1997. – 234 с.
- Экологически** ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Бассейн р. Голоустной: Серия карт, масштаб 1:200 000. – Иркутск – Ганновер: ИГ СО РАН, Группа планирования “Экология + Окружающая среда”, 1997.
- Экологически** ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе: Ольхонский район / А.Н. Антипов, Ю.М. Семенов, В.В. Буфал и др. – Иркутск – Ганновер: ИГ СО РАН, Группа планирования “Экология + Окружающая среда”, 1998. – 46 с. (приложение; 5 карт).
- Экологически** ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Ольхонский район: Рамочный план экологически ориентированного землепользования в масштабе 1:200 000 / Ю.М. Семенов, А.Н. Антипов, В.В. Буфал и др. – Иркутск, 1998. – 182 с.
- Экологически** ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Байкальская природная территория / А.Н. Антипов, В.М. Плюснин, О.И. Баженова и др. – Иркутск, 2002. – 104 с.
- Экологически** ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Слюдянский район / Е.Г. Суворов, А.Н. Антипов, Ю.М. Семенов и др. – Иркутск, 2002. – 241 с.
- Экологическое** зонирование Байкальской природной территории: Карта, масштаб 1:1 000 000. – Иркутск, 2002.
- Экологическое** зонирование Байкальской природной территории: Проект / А.Н. Антипов, В.М. Плюснин, Ю.М. Семенов и др. – Иркутск, 2002. – 36 с.
- Antipov A., Hoppenstedt A., Kravtschenko V., Semenov Yu.** Ökologisch orientierte Landnutzungsplanung in der Baikal-Region // Garten und Landschaft. – München. – 1997. – Heft 9. – S. 40–42.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ЗОНИРОВАНИЕ БИОТЫ (РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЖИВОТНЫЙ МИР)	8
Исходная информация.....	8
Общая характеристика.....	9
Оценка в категории значимости.....	10
Оценка чувствительности биоты к пожарам.....	13
Цели использования и дальнейшего развития.....	14
ПОЧВЫ БУФЕРНОЙ ЗОНЫ, ИХ ФУНКЦИИ И ЭРОЗИЯ	16
РЕСУРСЫ КЛИМАТА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ.....	21
Значение типов климата.....	24
Чувствительность.....	24
Конфликты и проблемы использования.....	25
Цели использования и развитие территории.....	26
ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ	27
РЕАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ	33
Структура земельных угодий	33
Использование и состояние земель.....	36
Оценка в категориях значимости и чувствительности.....	40
Конфликты и задачи оптимизации землепользования.....	42
Картографирование земель.....	44
НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ	48
САНИТАРНО-ЗАЩИТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	57
СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	61
Размещение населения.....	62
Рекреационное использование	64
Особо охраняемые природные территории	66
ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗОНИРОВАНИЕ БУФЕРНОЙ ЗОНЫ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ	73
Цель экономического зонирования.....	73
Задачи экономического зонирования.....	74
Исходные материалы.....	74
Методика экономического зонирования.....	75
Анализ экономических зон.....	75
Возможные конфликтные ареалы.....	76
Виды ограничений и мероприятия в сельскохозяйственной деятельности.....	77
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ И ОЦЕНКА ИХ ВОЗМОЖНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНУЮ СРЕДУ	77
ИНТЕГРАЛЬНАЯ КАРТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ	81
СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЕРСИЙ КАРТ И ПОДГОТОВКА К ИЗДАНИЮ КАРТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	89
ЛИТЕРАТУРА.....	90

Научное издание

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
В БАЙКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ**

БАЙКАЛЬСКАЯ ПРИРОДНАЯ ТЕРРИТОРИЯ

*Антипов Александр Николаевич, Плюснин Виктор Максимович, Баженова Ольга
Иннокентьевна, Бардаш Александр Владимирович, Башалханова Людмила Базарсадаевна,
Безруков Леонид Алексеевич, Белозерцева Ирина Александровна, Богданов Виктор
Николаевич, Буфал Витольд Витальевич, Дуденко Сергей Васильевич, Евстропьева Оксана
Владимировна, Заборцева Татьяна Ивановна, Калеп Лариса Леонидовна, Кузьмин Виталий
Андрьянович, Линевич Наталья Леонидовна, Лямкин Валерий Федорович, Матушкина Ольга
Александровна, Молотов Валерий Сергеевич, Мосунов Владимир Павлович, Рященко Сергей
Вячеславович, Савельева Ирина Леонидовна, Савенкова Татьяна Петровна, Соколова
Людмила Петровна, Трофимова Ирина Евстафьевна, Чуднова Валентина Ивановна*

Технический редактор *А.И. Шеховцов*
Компьютерная верстка и дизайн *И.М. Батова*

Лицензия ИД № 05215 от 28.06.2001 г.
Подписано в печать 02.12.2002 г. Формат 60х90/8.
Гарнитура Arial. Бумага Ballet. Печать офсетная.
Уч.-изд. л. 12,6. Усл. печ. л. 14,8. Тираж 500 экз.
Заказ 212.

Издательство Института географии СО РАН

664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1