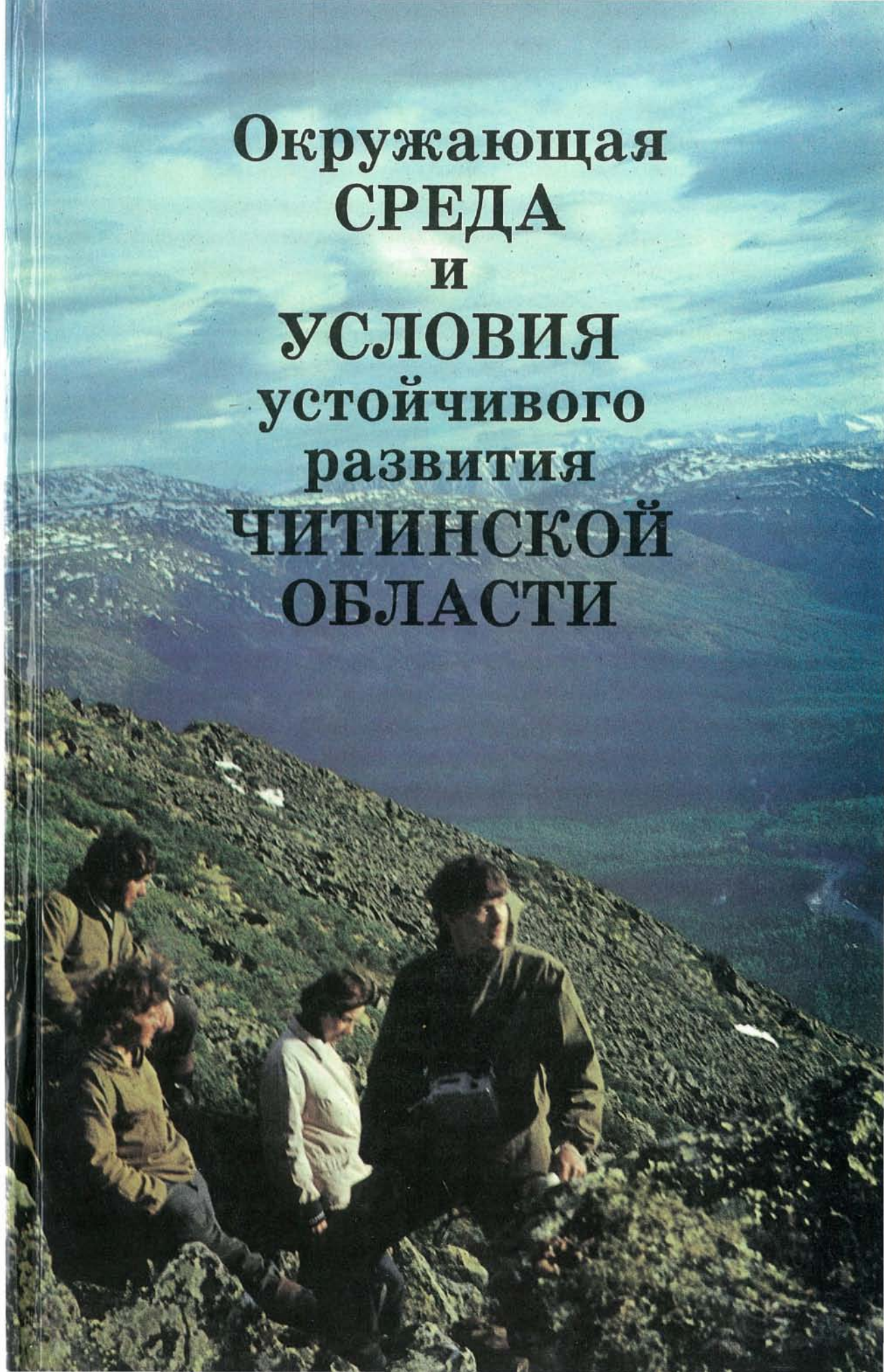


ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И УСЛОВИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЧИТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Окружающая СРЕДА и УСЛОВИЯ устойчивого развития ЧИТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

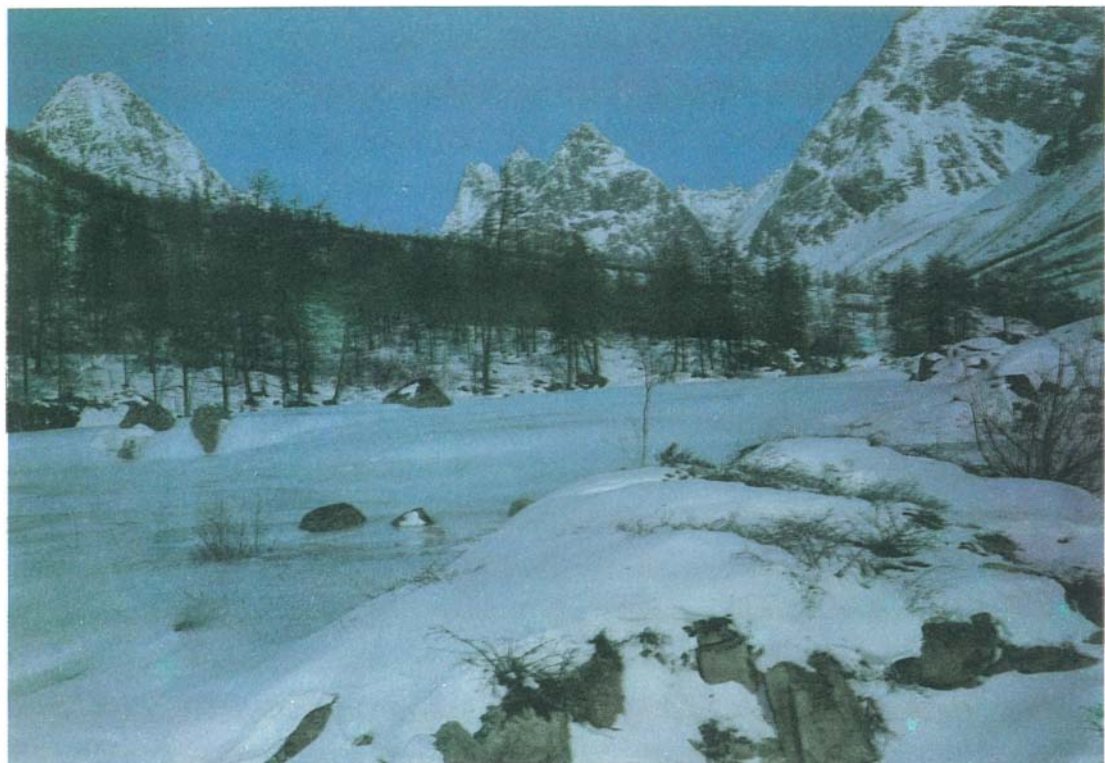




1. Р. Калар в среднем течении; слева на заднем плане отроги хр. Янкан (фото Ф.М. Стулака).



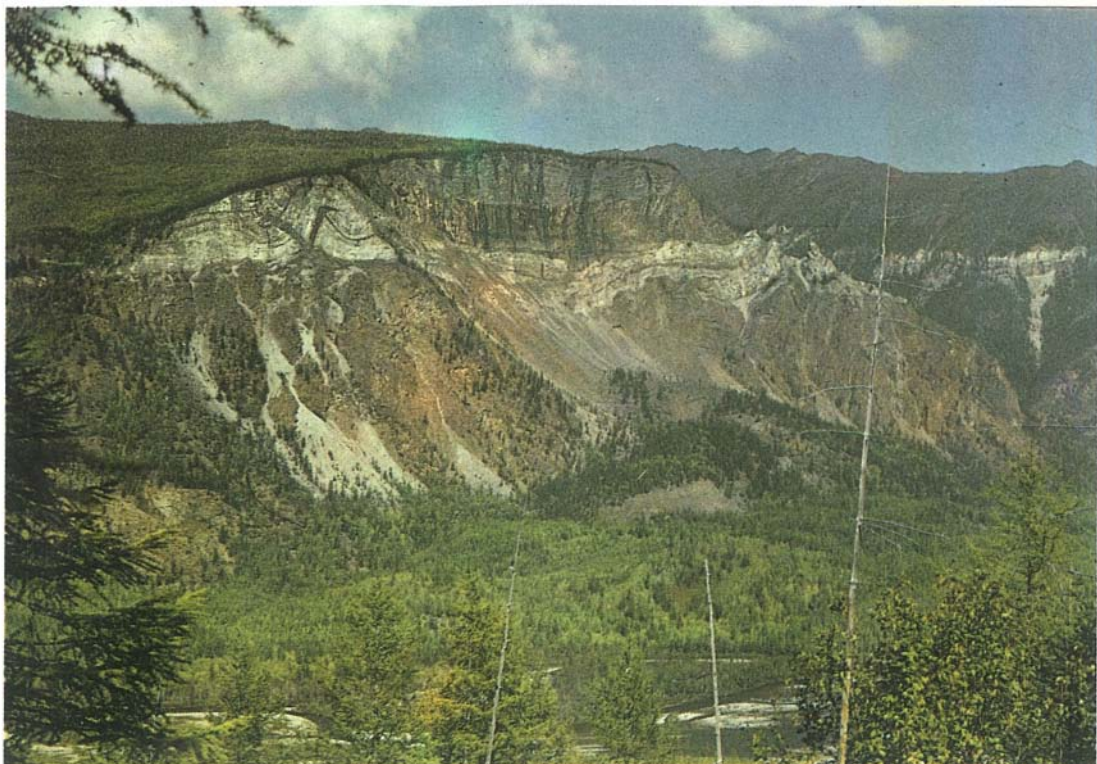
2. Наводнение; р. Ингода в районе г. Читы (фото В.И. Саячина).



3. Кодарский хребет; наледь на р. Средний Сакукан (фото В.И. Саяпина).



4. Р. Витим в 30 км выше устья р. Калакан (фото Ф.М. Стуняка).



5. Апсатская впадина в предгорьях хр. Кодар; в обрывах обнажены мощные слои высококачественного угля (фото Ю.Т. Руденко).



6. Лесоразведение (фото В.Л. Бобринска).



7. Хр. Кодар, верховье р. Ледниковой (фото В.В. Дементьева).



8. Р. Кудукта — правый приток р. Олекмы, сентябрь (фото В.С. Сверкунова).

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЧИТИНСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
МИНИСТЕРСТВО ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
ЧИТИНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КОМИТЕТ ПО ЭКОЛОГИИ
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
SIBERIAN DIVISION
CHITA INSTITUTE OF NATURAL RESOURCES
MINISTRY OF ENVIRONMENT PRESERVATION
AND NATURAL RESOURCES
CHITA OBLAST COMMITTEE OF ECOLOGY
AND LAND USE

ENVIRONMENT OF THE CHITA OBLAST AND CONDITIONS OF ITS SUSTAINABLE DEVELOPMENT

EDITORS

O.A. Votakh Dr. (Geology), V.V. Mazalov Dr. (Physics & Math.)

Editorial board

O.A. Votakh Dr. (Geology), L.V. Zamana Ph. D. (Geology), I.A. Zilbershtein,
A.M. Kotelnikov, V.V. Mazalov Dr. (Physics & Math.), A.P. Chechel Ph. D.
(Geography)



NOVOSIBIRSK
"NAUKA"
SIBERIAN PUBLISHING FIRM RAN
1995

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И УСЛОВИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЧИТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ

доктор геолого-минералогических наук **О.А. Вотях**
доктор физико-математических наук **В.В. Мазалов**

Редакционная коллегия

доктор геолого-минералогических наук *О.А. Вотях*, кандидат геолого-минералогических наук *Л.В. Замана*, *И.А. Зильберштейн*, кандидат географических наук *А.М. Котельников*, доктор физико-математических наук *В.В. Мазалов*, кандидат географических наук *А.П. Чечель*



НОВОСИБИРСК
“НАУКА”
СИБИРСКАЯ ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ФИРМА РАН
1995

УДК 502.7 + 577.4(571.55)

ББК 20.1

О-92

Окружающая среда и условия устойчивого развития Читинской области / А.М. Котельников, О.А. Вотях, А.М. Возмилов и др. — Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1995. — 248 с. ISBN 5—02—030836—6.

В мультидисциплинарной коллективной монографии по тектонике и экологии окружающей среды рассматриваются региональные данные о физико-химической анатомии и физиологии геологической и биосферной среды. Обращается внимание на экологически неблагоприятные ситуации и определяются конкретные условия устойчивого развития региона. По структурным характеристикам объектов разного ранга разрабатывается единая система выделения ранговых уровней в моделировании и мониторинге всей окружающей среды в целом и отдельных ее частей. Приводится общая схема мониторинга с целью эколого-экономического контроля за состоянием окружающей среды на территории области.

Книга рассчитана на специалистов разного профиля по наукам о Земле, экологии, использованию и охране окружающей среды.

Табл. 39. Ил. 10. Библиогр.: 205 назв.

Environment of the Chita Oblast and Conditions of its Sustainable Development / A.M. Kotelnikov, O.A. Votakh, A.M. Vosmilov et al. — Novosibirsk: Nauka. Siberian Publishing Firm RAN, 1995. — 248 p.

The multidisciplinary collaborative monograph on environmental tectonics and ecology summarizes the regional data on physical and chemical anatomy, physiology of geosphere and biosphere. Ecologically unfavourable situations of the region are observed and conditions of its sustainable development are proposed. The united system of range levels modelling and monitoring of the environment as a whole and in detail is being worked out on the base of different level objects structural characteristics. The general scheme of monitoring is given with the aim of ecological and economic environmental control of the Chita Oblast territory.

The book is intended for different specialists in Earth sciences, ecology, land use and protection.

Tabl. 39. Fig. 10. Bibliogr. 205.

Утверждено к печати
Читинским институтом природных ресурсов СО РАН

1502000000-020

О 042(02)-95 Без объявления

© А.М. Котельников, О.А. Вотях,
А.М. Возмилов и др., 1995

ISBN 5—02—030836—6

Общая социально-экономическая характеристика Читинской области. Образована 26 сентября 1937 г., территория области 431,5 тыс. км². Население области на 01.01.93

городское и 481,3 тыс. — сельское. Центр области — г. Чита. Расстояние от Читы до Москвы — 6074 км. В составе области 31 район (табл. 1, рис. 1).

На территории области расположен Агинский Бурятский автономный округ. Центр — пос. Агинское. Население округа — 78,7 тыс. чел., территория — 19,8 тыс. км². В округ входят три района: Агинский, Дульдургинский и Могойтуйский. Эвенки проживают в Каларском, Тунгиро-Олекминском и Тунгокоченском районах. Их численность в области — 1050 чел. (на 01.01.93 г.).

В области 10 городов, в том числе 5 — областного подчинения. Численность населения на 01.01.93 г. (тыс. чел.) в них распределена следующим образом:

Чита	369,8
Балей	23,3
Борзя	36,5
Краснокаменск	70,5
Петровск-Забайкальский	27,9

В области поселков городского типа — 45, сельских советов — 362 (на 01.01.93 г.).

Среди всего населения русские составляют 88,4 % украинцы — 2,7; татары — 0,9; эвенки — 0,11 %. Состав населения по трудоспособности: моложе трудоспособного возраста — 28,0 %; в трудоспособном возрасте — 57 %; старше трудоспособного возраста — 15 %.

Читинская область расположена на крайнем юго-востоке Сибири, занимая практически всю территорию Восточного Забайкалья, что определяет следующие ее особенности:

- жесткие климатические условия (по этому показателю среди соседних территорий область сравнима с югом Якутии);
- значительный сырьевой потенциал по многим ресурсам;
- наличие крупных площадей, занятых сельскохозяйственными угодьями и лесами.

Область граничит с Монголией и Китаем (протяженность этих границ 780 км, см. рис. 1, табл. 35), имея устойчивый транспортный выход в эти и другие страны Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР). Эти и другие особенности повлияли на характер заселения Восточного Забайкалья и области. Основной экономический потенциал ее сформировался для удовлетворения прежде всего общегосударственных интересов. Отсюда преобладание добывающих, сырьевых отраслей, недостаток предприятий завершающей стадии производства.

Топливо-энергетический комплекс области обеспечивает электроэнергией с нескольких тепловых, работающих на угле, электростанций общей мощностью 1033,3 тыс. кВт, а также из объединенных энергетических систем Восточной Сибири. Добыча угля в 1992 г. составила 12 618 тыс. т. Основной поставщик — Харанорский угольный разрез.

Административно-территориальное деление Читинской области

№ на карте (см. рис. 1)	Район	Территория, тыс. км ²	Районный центр
25	Акшинский	7,4	с. Акша
21	Александрово-Заводский	7,1	с. Александровский Завод
13	Балейский	4,8	г. Балей
20	Борзинский	8,9	г. Борзя
15	Газимуро-Заводский	14,4	с. Газимурский Завод
27	Забайкальский	5,1	пгт Забайкальск
1	Каларский	56,8	с. Чара
22	Калганский	2,9	с. Калга
10	Карымский	7,8	пгт Карымское
28	Краснокаменский	5,2	г. Краснокаменск
17	Красночикийский	28,6	с. Красный Чикой
24	Кыринский	16,3	с. Кыра
4	Могочинский	25,6	г. Могоча
12	Нерчинский	5,6	г. Нерчинск
16	Нерчинско-Заводский	9,7	с. Нерчинский Завод
19	Оловянинский	6,3	пгт Оловянная
26	Ононский	5,8	с. Нижний Цасучей
7	Петровск-Забайкальский	8,7	г. Петровск-Забайкальский
23	Приаргунский	5,1	пгт Приаргунск
6	Сретенский	15,6	г. Сретенск
2	Тунгиро-Олекминский	42,9	с. Тупик
3	Тунгокоченский	50,8	с. Верх-Усугли
18	Улетовский	16,0	с. Улеты
8	Хилокский	15,1	г. Хилок
5	Чернышевский	13,2	пгт Чернышевск
9	Читинский	16,1	г. Чита
14	Шелопугинский	3,9	с. Шелопугино
11	Шилкинский	6,1	г. Шилка
	Агинский Бурятский автономный округ:		
30	Агинский	6,1	пгт Агинское
29	Дульдургинский	7,2	с. Дульдурга
31	Могойтуйский	6,3	пгт Могойтуй

Кроме него действуют разрезы Восточный, Уртуйский, Тигнинский, шахта Букача.

Промышленность области представлена машиностроением (станкостроительный, машиностроительный заводы в Чите, Дарасунский завод горного оборудования, Оловянинский завод подъемно-транспортного оборудования, Сретенский судостроительный, Тарбагатайский завод деревообрабатывающего оборудования, ряд ремонтных и специализированных производств); черной металлургией (Петровск-Забайкальский завод, имеющий более чем 200-летнюю историю, выпускающий сталь, прокат, чугунное литье).

Особое место занимает в Читинской области горно-рудная промышленность. Добываются уран, россыпное и рудное золото, полиметаллы, плавиковый шпат, вольфрам, молибден. Лесной комплекс поставил в 1992 г. 2,1 млн м³ деловой древесины, 733 тыс. м³ пиломатериалов.

Промышленность строительных материалов представлена кирпичными заводами (138 млн штук условного кирпича в 1992 г.) и производством сборных железобетонных конструкций и изделий (273 тыс. м³ в 1992 г.). В областном центре расположен один из крупных в России камвольно-суконный комбинат.



Рис. 1. Схема административного деления Читинской области.

1—31 — районы (названия их см. в табл. 1).

Пищевая промышленность представлена небольшими предприятиями, удовлетворяющими потребности населения области. Важной отраслью специализации сельского хозяйства является овцеводство. Поголовье овец в 1981 г. было 4,2 млн голов. К 1993 г. оно снизилось до 3 млн голов. Поголовье крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств составило 755 тыс. голов. На севере области ведется оленеводство, с поголовьем 8,2 тыс. животных на 01.01.93 г., развита охота (иные виды сельского хозяйства здесь экономически малорентабельны и нетрадиционны).

Валовой сбор зерна в области в целом в начале 90-х годов составил 680—900 тыс. т, картофеля — 340 и овощей — 40—65 тыс. т.

Территория области является транзитной для магистрального железнодорожного транспорта. Забайкальская железная дорога расположена на территории Читинской и Амурской областей. Транссибирская магистраль — не только транспортная связь Дальнего Востока с западными регионами России, но и часть глобальной инфраструктуры, обеспечивающей евразийский транзит. До 90 % грузооборота — транзитные грузы. Дорога имеет выход в Китай (ст. Забайкальск, через которую обеспечивается до 60 % внешнеэкономического грузооборота России с Китаем) и Монголию (ст. Соловьевск). На севере по территории области проходит 330-километровый участок БАМа. Главный аэропорт «Чита» в 1992 г. приобрел

статус международного. Область имеет также определенное стратегическое значение для обороны России: на ее территории расположены многочисленные подразделения Забайкальских военного и пограничного округов. Интересы военнослужащих и гражданского населения переплетаются в сфере культуры, экономики и природопользования.

В области функционируют политехнический, педагогический, медицинский, железнодорожный институты, несколько филиалов других высших учебных заведений, 20 техникумов, более 30 средних учебных заведений. Работают академический и отраслевые научно-исследовательские институты.

Особенности окружающей среды Читинской области и соседних с ней территорий. По разнообразию элементов окружающей среды область является одним из красивейших регионов России. Из 12 основных типов рельефа, выделенных на континентах мира [Географический атлас, 1983], в области встречаются все, за исключением первичных и холмисто-моренных равнин. Это довольно самобытный природный и экономический регион, функции которого в составе Федерации определяются *богатым и разнообразным природно-ресурсным потенциалом* (месторождения цветных, редких и благородных металлов, урана, плавикового шпата, углей, строительных материалов, минеральных вод, обширные площади лесов и сельскохозяйственных угодий) и *геополитическим положением* (общие границы с Китаем и Монголией, близость к другим странам Азиатско-Тихоокеанского региона), *вхождением части ее территории в бассейн оз. Байкал*, а также в более крупную систему верхних притоков и озер, питающих пресной водой *главнейшие водные артерии Сибири, Дальнего Востока и Центральной Азии* (верховья рек Амура, Лены, Енисея (вместе с бассейном оз. Байкал и, возможно, Оби)). Речь идет о системе Центрально-Азиатского водораздела, которая представляет собой фактически природную лабораторию глобального значения. Она вполне может рассматриваться как модельная территория мирового уровня, поскольку своими функциями определяет состояние окружающей среды во всей экологической системе Земля в целом.

В Забайкалье *степень зависимости природы от человека и человека от природы необыкновенно высока*. К этому следует добавить и большие долги в деле восстановления окружающей среды, поскольку выделяемые в прошлом средства на природоохранные мероприятия были неадекватны ущербу, причиняемому природе и человеку.

Из-за резко континентального климата, длительного холодного периода, глубокого сезонного промерзания почв и грунтов, преобладания горного рельефа, а также других факторов *здесь сформировались малоустойчивые природные системы*. Сложившиеся между их элементами связи под воздействием человеческой деятельности легко нарушаются, а состояние и качество природных комплексов заметно ухудшаются. *Атмосферный воздух, поверхностные воды и почвы, а также подстилающие их геологические формации в значительной мере предрасположены к загрязнению*. Так, потенциал загрязнения атмосферного воздуха (его предрасположенность к загрязнению) в отдельных межгорных котловинах достигает наибольших значений на территории России.

Другая региональная черта территории области — *большое количество радиоактивных (урановых и ториевых) месторождений и радоновых вод*. В пределах некоторых ураново-рудных площадей наблюдаются протяженные и контрастные ореолы рассеивания урана в водотоках. В золотосодержащих и полиметаллических рудах местами очень велика примесь мышьяка. Отмечаются мощные фтороносные провинции, развита *минерализация молибдена, ртути и других биологически значимых редких элементов*. Эти геохимические факторы окружающей среды влияют на здоровье человека. В области широко распространены такие *эндемические болезни*, как эндемический зоб, поражение костно-суставной, нервной и сердечно-сосудистой систем, болезни Кешана, Кашина — Бека (уровская) и др. [Иванов, 1992]. Напряженная естественная биохимическая ситуация в сочетании с *техногенным загрязнением среды* способна вызвать резкий рост патологии человека.

Область отличается повышенным удельным весом добывающих отраслей. Здесь добываются почти 100 % российского урана, значительная часть золота, плавикового шпата, молибдена, тантала и полиметаллов. Область — крупнейший овцеводческий и заметный лесозаготовительный регион страны, в котором большое значение имеют также транспортные перевозки. Ее железные дороги являются крупными природопользователями и загрязнителями. То же следует сказать и о деятельности вооруженных сил. На экологическом состоянии сказываются также морально и физически устаревшие фонды большинства предприятий, недостаточное экологическое образование специалистов и низкая экологическая культура населения.

Среди наиболее острых экологических проблем в области выделяются *техногенное нарушение и загрязнение среды* промышленных центров и прилегающих к ним территорий, неблагоприятная радиационная обстановка в ряде из них, ветровая и водная эрозия земель и деградация пастбищ, загрязнение и истощение поверхностных и подземных вод в обжитой местности, загрязнение атмосферного воздуха в городах и некоторых поселках городского типа, часто повторяющиеся лесные пожары. К более тщательной охране окружающей среды Читинскую область обязывает *принадлежность ее территории к мировому водоразделу*. Здесь располагаются водосборные бассейны оз. Байкал — Енисея, Амура и Лены. Загрязнение речных вод затрагивает интересы Китая, Бурятии и Якутии, интересы сохранения объекта мировой значимости, каким является оз. Байкал.

Приоритетные направления в исследованиях окружающей среды. Покомпонентная эксплуатация природных богатств, а также покомпонентный контроль за использованием и состоянием природных ресурсов и объектов нуждаются в координации действий с позиции единства природы и программно-целевой методологии. При существующих лимитах средств необходимо определить наиболее важные направления и виды охраны природы, первоочередность проведения соответствующих мероприятий.

На международном рабочем совещании «Science policy: New mechanisms for scientific collaboration between East and West» [1993, с. 5] было заявлено: «Чтобы поднять эффективность научных исследований, особое внимание следует уделить их методологическим аспектам, системному анализу существующих проблем, выбору приоритетов, междисциплинарным подходам, оптимальному соотношению индивидуальных и коллективных усилий в науке и ее приложениях». Это рабочее совещание определило список приоритетных междисциплинарных областей науки, в которых следует работать на региональном, международном и глобальном уровнях, используя коллективные междисциплинарные подходы. Принимая во внимание перечень предложенных приоритетных тем, авторы данной монографии стремились получить конкретные научные результаты по следующим направлениям:

1. Рациональное использование природных ресурсов и устойчивое развитие отдельных регионов и территорий.
2. Мониторинг состояния биосферы.
3. Оценка природных и антропогенных рисков (на региональном и локальном уровнях).
4. Образование, целевое обучение, наука.

Необходимость наращивания базы научных знаний по всем элементам и процессам целостной земной системы сегодня стала очевидной. В повестке дня о задачах на XXI век на конференции ООН в 1992 г. отмечалось [Коптюг, 1994, с. 59]: «Наука все чаще воспринимается как чрезвычайно важный компонент в поисках путей обеспечения устойчивого развития». Программные направления, сформулированные для данной области, включают: 1) укрепление научной базы для устойчивого развития; 2) расширение научного понимания и совершенствования долгосрочных оценок. Ставится задача прогнозирования воздействия на природную среду различных вариантов создания и развития систем мониторинга для накопления надежных данных по элементам окружающей среды всех ранговых уровней; 3) создание научного потенциала и возможностей закрепления кадрового потен-

циала науки, обеспечение условий для успешной работы ученых у себя на родине.

Руководитель “Комплексной программы землепользования для российской территории бассейна оз. Байкал” (1993 г.) Д. Дэвис также отмечает большую роль ученых в подготовке подобных программ, в оценке потенциальных воздействий на окружающую среду, природных ресурсов, земле- и ресурсопользования. Считает, что в разработке программ устойчивого развития по всему миру существенными являются междисциплинарный подход и желание работать в тесном контакте с правительственными и неправительственными организациями и лицами. Благодаря такому подходу “Комплексная программа...” рассматривается повсеместно как первая в мире практическая программа регионального экологически устойчивого развития [Davis, 1994].

Актуальность региональных работ по приоритетным темам изучения окружающей среды подчеркивается еще и тем, что в феврале 1994 г. Президентом Российской Федерации подписан Указ № 236 “О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития”, в котором Правительство России предложено “разработать и внести в 1994 г. на рассмотрение Президента Российской Федерации проект концепции перехода Российской Федерации на модель устойчивого развития, обеспечивающую сбалансированное решение задач социально-экономического развития на перспективу и сохранение благоприятного состояния окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения жизненных потребностей населения”.

В приложенных к Указу “Основных положениях государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития” предусмотрены блоки, касающиеся только экологических проблем. Они не затрагивают социальную и экономическую (социально-экономическую) компоненты “устойчивого развития”. И это неслучайно. Первостепенное значение и глубокий физический смысл в естествознании имеют задачи, решающие вопросы о том, как устроен окружающий нас мир, как функционируют отдельные элементы и системы окружающей среды в конкретных (модельных) регионах. Затем требуется выяснить, какие экологические аномалии в ее функционировании уже замечены и какие конкретные мероприятия следует выполнить с тем, чтобы приостановить разрушения в жизненно важной для нас среде. Рассуждения об общих подходах в данном случае, как справедливо заметил В.В. Кулешов [1994], неизбежно вырождаются в философию или даже идеологию в самой худшей форме демагогического и спекулятивного типов.

Потеря конкретности и ясного физического смысла, когда говорят об устойчивом функционировании, не имея вполне ясного представления о том, что собственно функционирует, приводит к расплывчатости самого термина “устойчивое развитие”. Об этом свидетельствует огромное количество индикаторов (показателей, критериев и т.п.), используемых для его идентификации на разных уровнях рассмотрения экологических проблем окружающей среды: локальном, региональном, национальном или государственном, глобальном.

Если руководствоваться предпосылкой, что *устойчивое развитие* — это категория планетарного масштаба, относящаяся ко всем элементам и системам разного ранга всей Земли в целом, то следует признать, во-первых, что данное понятие многоуровневое, так как в *системах разного ранга механизмы устойчивого развития могут существенно различаться*. Во-вторых, социально-экономическая и экологическая (природная) компоненты понятия “устойчивое развитие” *неравнозначны*. Экологическая имеет первостепенное, стратегическое значение для нашей жизни. Поэтому для решения задач устойчивого развития на всех уровнях совершенно необходимо располагать прежде всего конкретными показателями устойчивого развития элементов и систем окружающей среды. Только это даст возможность отслеживать прогресс в решении поставленных задач и оценивать эффективность применяемых методов и мер, обрисовывать картину общих тен-

денций устойчивости и получать достоверную информацию для общих ее оценок, а также для принятия новых решений. Понимание того, что такие конкретные показатели (измерения, критерии, признаки) устойчивого развития окружающей среды жизненно важны, сегодня широко распространено, и работы по выбору надежных и достоверных показателей начались по многим направлениям [Moldan, 1994]. Создаваемая общими усилиями междисциплинарная концепция устойчивого развития охватывает как различные аспекты и сферы деятельности самих людей, так и практически все разнообразие элементов и систем окружающей среды, структурно и функционально связанных между собой.

В то время как показатели в области экономического развития и социальных аспектов достаточно хорошо разработаны (например, индекс человеческого развития UNDP в Программе ООН по развитию, индекс бедности, валовой национальный продукт и др.), измерения, относящиеся к экологическим аспектам устойчивого развития окружающей среды, остаются менее исследованными.

Это связано прежде всего с трудностями *упорядочения огромного багажа опытных знаний, накопленных в разных дисциплинах, и необходимостью создания общего представления о структуре и динамике окружающей среды в целом, представленной глобальной экологической системой Земля.*

Показатели общей нагрузки на Землю как на единую экологическую систему соответственно должны отражать наиболее важные для жизни, ключевые явления, заметно влияющие на функционирование главнейших элементов глобальной системы, начиная от самых мелких объектов до геосфер и глобальных частей планеты включительно. Молдан [Moldan, 1994] в качестве ключевых показателей нарушений в окружающей среде называет следующие:

1) нарушения в геосфере (точнее, в *геосфере А*, в веществе *земной коры*), к числу которых отнесены биогеохимические циклы важных химических элементов, повышение кислотности, эвтрофикация и др.;

2) нарушения в *биосфере* — утрата естественных экосистем, потеря экологической устойчивости ландшафтов, утрата генетического разнообразия и др.;

3) использование *природных ресурсов*, т. е. определенных элементов окружающей среды, таких как продукты питания, лес, вода, энергия, сырье, переработка отходов;

4) взаимодействие с человеческим окружением, т.е. с антропогенными явлениями и объектами;

5) состояние *глобальной* окружающей среды (температура, химический состав атмосферы, солнечная радиация, загрязнение океанов, криосфера);

6) состояние *национальной* окружающей среды (плотность населения, возделываемые земли, животноводство, леса, естественные экосистемы, биоразнообразие, водные ресурсы почвы).

На этих примерах можно видеть, что *применяемые показатели “устойчивого развития” или “нагрузок” на природу приобретают вполне определенный физический смысл* (и соответственно становятся достоверными, в принципе проверяемыми характеристиками) лишь в тех случаях, когда ясно, к каким именно элементам окружающей среды или явлениям, происходящим в нем, они относятся.

В современном мире отчетливо понимают, что дальнейшее продвижение человечества вперед невозможно без самого тщательного учета экологического фактора. В результате этого появилась *концепция устойчивого развития*, которая получила широкое признание на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (июнь 1992 г.). Как подчеркивалось на конференции, совершить *переход к новому партнерскому типу взаимоотношений общества и природы* человечество сможет только в том случае, если все слои общества во всех странах осознают безусловную необходимость такого перехода и будут всемерно этому содействовать.

Конференция ООН по окружающей среде и развитию на уровне глав или правительств, а также мировое сообщество вполне обоснованно пришли к заключению, что при вхождении в XXI в. парадигма *социально-экономического развития должна быть кардинально изменена* [Коптюг, 1994]. Однако надо иметь в виду, что для разработки и реализации новой парадигмы развития для всего мирового сообщества *необходим огромный объем конкретных, согласованных между собой и приведенных в некоторую определенную систему знаний о строении и функциях разноранговых систем окружающей среды.*

Обзор приоритетных направлений и подходов к изучению среды и ее современного состояния совершенно определенно свидетельствует, что переход большинства стран и регионов на рельсы устойчивого развития будет очень медленным и долгим.

Поэтому сообщество ученых в разных регионах мира пытается найти такие пути, которые сделали бы движение к устойчивому развитию заметным хотя бы в некоторых областях земного шара. В частности, В.А. Коптюг в сентябре 1993 г. на заседании консультативного совета высокого уровня по устойчивому развитию при Генеральном секретариате ООН внес предложение *выделить в ряде стран территории, устойчивое развитие которых имеет не только национальное, но и большое международное значение.* Таким территориям в рамках национальных стратегий и планов могло бы быть уделено приоритетное внимание с тем, чтобы формировать движение к устойчивому развитию в сжатые сроки и сделать “видимыми” его результаты для населения. В качестве примера такой мировой модельной территории был назван *регион оз. Байкал, включающий бассейн выпадающих в него рек и верховье р. Ангары* [Коптюг, 1994]. Этот же регион рассматривается и как Участок всемирного наследия [Комплексная программа..., 1993]. Специалисты по окружающей среде, экологии и администрация Читинской области принимали и принимают участие в разработке таких программ, поскольку *в модельную территорию Байкальского региона частично включена и территория области.* Заметим здесь же, что мировая модельная территория устойчивого развития Байкальского региона в свою очередь [Настоящее..., 1994] занимает только северо-восточную часть *глобального водораздела Центральной Азии, представленного системой озер и верхних притоков крупнейших рек, несущих свои воды в разные океаны.* На фоне этой огромной природной системы мирового уровня само оз. Байкал выглядит как склоновое, которое служит одновременно накопителем, отстойником и источником чистой пресной воды для Ангары и Енисея.

Хребты Лена-Амурского водораздела, находящиеся на территории Читинской области, модельная территория Байкальского региона и Саяно-Алтайская горная страна составляют российскую часть этой глобальной природной экологической системы. Однако *успех движения к модели устойчивого развития в нашей стране во многом будет определяться и тем, как пойдут дела в республиках, краях, областях и автономных округах России.* Каждому из субъектов Федерации предстоит решать эту проблему по-своему, сообразуясь с особенностями природной среды региона, со степенью ее сохранения, уровнем развития производительных сил и выполняемыми функциями в составе страны и отлаженностью механизма управления жизнью региона.

В исследованиях окружающей среды на региональном уровне сохраняется главный глобальный принцип — стремление к устойчивому развитию, которое и в областном масштабе обеспечивает должный баланс между решением социально-экономических проблем и сохранением окружающей среды, между интересами нынешнего и будущего поколений. Но *действительный переход к новому партнерскому типу взаимоотношений общества и природы на конкретной территории возможен только в том случае, если все слои общества во всех районах данной территории осознают безусловную необходимость такого перехода* и будут ему (как и при переходе на устойчивое развитие всего человечества) всемерно содействовать [Коптюг, 1994]. Но до этого еще очень далеко. В такой ситуации

приходится выбирать *путь поэтапного решения сложных проблем* в надежде, что движение к устойчивому развитию окружающей среды и общества станет заметным для ее населения уже на первых этапах проводимых работ.

Содержание предлагаемой книги отражает результаты такого начального этапа региональных исследований окружающей среды по четырем названным выше приоритетным направлениям и темам. В ней *проведен анализ современного состояния всех элементов и систем окружающей среды, а также дана предварительная оценка экологической ситуации в различных районах области*. Сделана попытка определить ущерб, наносимый хозяйственной и иной деятельностью окружающей среде и здоровью населения. Определяются также приоритетные направления в стабилизации и улучшении экологической обстановки области. Особое внимание уделено стратегии регионально-экологической политики, разработке комплекса конкретных мероприятий организационно-хозяйственного, нормативно-правового, научно-образовательного и воспитательного характера по сохранению природной среды, разнообразия ее элементов и систем, а также по уменьшению вредного воздействия на них человека.

Исходным материалом для подготовки книги послужили данные, полученные при выполнении технического задания на разработку региональной экологической программы Читинской области, утвержденного Читинским областным комитетом по экологии и природопользованию 4 марта 1993 г. Основным исполнителем работы был определен Читинский институт природных ресурсов СО РАН, а соисполнителями — ЗабНИИ, Западное горно-геологическое предприятие “Читагеология”, Забайкалгидромет, Читинский областной центр санэпиднадзора, Читинский медицинский и Читинский педагогический институты, прочие организации и лица. По техзаданию было проведено четыре рабочих совещания (три — в облкомприроды под председательством А.П. Островского и А.М. Возмилова и одно — в областном управлении здравоохранения под председательством В.А. Рогожникова). В итоге удалось сформировать основное число временных творческих коллективов (ВТК) и распределить финансы, после чего началась работа по конкретным заданиям. Идя навстречу пожеланиям заказчика, ЧИПР СО РАН предоставил возможность участвовать в создании экологической программы всем организациям и лицам, изъявившим на то свое желание, так как важно было не упустить из виду любые серьезные предложения по охране окружающей среды и природных ресурсов.

Обязательным условием для всех ставилось изложение материала по разделам программы в терминах и понятиях, принятых в нормативно-правовой литературе (законы по охране природы, ГОСТ, ОСТ, СНИП и т.п.).

Обсуждались и принимались первичные материалы на эколого-географической секции ученого совета ЧИПР СО РАН. По каждому разделу требовалось представить заключение (рецензию) независимого эксперта. Состоялось 11 заседаний секции (председатель — докт. геогр. наук, проф. А.А. Недешев, секретарь — канд. хим. наук Т.Г. Лапердина).

Исходные материалы по окружающей среде и экологии Читинской области составили более 1400 страниц машинописного текста (они переданы заказчику в одном экземпляре). Вполне естественно, что вся эта огромная информация потребовала основательной переработки. При отборе материала предпочтение отдавалось достоверным данным о состоянии природных сред и ресурсов, их использовании, аргументированным выводам о путях решения сложившихся экологических проблем. Редколлегия данного издания исходила из того, что работа имеет региональный характер. Поэтому сюда вошли преимущественно те данные и предложения по мероприятиям, которые касались общеобластных проблем охраны окружающей среды и ее ресурсов, а также улучшения экологической обстановки в городах как наиболее неблагоприятных в этом отношении территорий. Предложенные мероприятия по улучшению окружающей среды и экологической ситуации охватили, в частности, следующие моменты: восполнение пробелов в изучении экологической обстановки, окружающей среды и ее ресурсов, доработка нормативно-правовой базы регионального природопользования, недоста-

ющие наиболее значимые объекты природоохранной инфраструктуры, устранение каких-либо общих недостатков в охране природы и природопользовании, в экологической безопасности человека и др.

Видимо, будет справедливо отметить, что в книге впервые дан столь обширный и разнообразный анализ состояния окружающей среды, природопользования и экологии человека в Читинской области, на основе которого предложены практические рекомендации. В этом смысле она — источник информации для принятия каких-то решений, но никак не перечень готовых решений.

В подготовке материалов по программе всего приняли участие 21 ВТК, в составе которых насчитывалось 115 человек. Кроме того, 7 человек представили дополнительные материалы для программы.

Авторами этих материалов являются: В.А. Агапов, А.С. Алалыкин, А.П. Алтынников, Т.В. Андреева, В.И. Бакшеев, В.А. Банщиков, Ю.А. Белозерцев, В.А. Беляева, К.Г. Беляев, Г.И. Бирюков, В.П. Бобринев, Н.Д. Бобровникова, Г.С. Бордонский, К.М. Боровицкий, В.А. Бриних, Н.П. Брюза, Л.Д. Бутунова, Ф.Ф. Быбин, З.П. Вахрушева, Н.М. Вершинин, О.В. Викулов, А.М. Возмилов, Р.Н. Волосиков, О.А. Вотях, Н.В. Ган, И.П. Глазырина, Н.Б. Горковенко, В.П. Горлачев, Е.П. Горлачева, Г.М. Деденко, Л.Г. Днепровская, А.А. Дубовой, В.В. Дубровина, Б.И. Дулепова, В.Ю. Дунец, Ю.В. Дунец, Л.В. Замана, В.Н. Заслоновский, М.Г. Зверев, И.А. Зильберштейн, Н.А. Зулин, Л.И. Иваненкова, В.Ф. Игнатов, Е.А. Игумнова, М.Ц. Итигилова, В.Н. Каргопольцев, А.И. Кардаш, М.И. Качаева, О.К. Клишко, Г.Н. Козлова, И.С. Коломыцев, В.И. Коннов, Т.С. Константинова, А.М. Котельников, С.Г. Косарев, В.И. Кузнецов, М.М. Кузнецова, В.И. Кулешова, Н.И. Кулиш, В.Е. Ланда, Л.И. Локоть, Т.Н. Лысенко, В.В. Мазалов, Н.А. Мазалова, Т.П. Макарьевская, О.Г. Маланюк, О.Ф. Малых, А.В. Маслова, Л.М. Митник, И.Е. Михеев, Ю.С. Мусатов, О.А. Нагибина, А.А. Налетов, Л.П. Никитина, Г.И. Никифорова, Н.С. Обезюк, Л.Е. Олекминская, А.П. Островский, В.Н. Парфенов, Г.Н. Пелепенко, Л.И. Писаревская, М.С. Пиндак, Т.А. Попова, В.Н. Пузанский, З.И. Пузарица, И.П. Пятикоп, Г.А. Раменский, В.А. Родин, Л.Н. Розова, Ю.Т. Руденко, **В.Ф. Рылков**, Л.А. Самородова, В.П. Семин, В.И. Середин, В.И. Сизых, С.М. Сеница, В.П. Соколов, В.В. Солонько, Г.Д. Ступина, Т.Г. Суббота, А.Г. Сумбаев, К.Г. Тихоцкий, Ю.М. Тулохонов, Н.В. Уманская, Н.М. Утюжникова, Е.А. Федорова, А.Г. Филиппов, В.О. Флек, В.И. Флешлер, С.А. Хамаганов, Ю.Ф. Харитонов, В.И. Цыганок, Н.Н. Чабан, А.П. Чечель, Л.А. Шадрина, А.В. Шаликовский, Н.М. Шаратов, В.А. Шастина, О.Г. Шевченко, Л.Н. Юзвик, Г.А. Юргенсон, Т.Н. Юргенсон, Л.М. Ядыкин.

Из этого числа непосредственное участие в создании данной книги принял следующий коллектив авторов: А.М. Котельников, О.А. Вотях, А.М. Возмилов, А.П. Островский, В.В. Мазалов, Л.В. Замана, В.П. Горлачев, Ю.А. Белозерцев, О.В. Викулов, Ф.Ф. Быбин, В.И. Цыганок, А.П. Чечель, И.П. Глазырина, Ю.Ф. Харитонов, Г.А. Юргенсон, В.П. Бобринев, Г.С. Бордонский, З.П. Вахрушева, Н.Б. Горковенко, Е.П. Горлачева, Б.И. Дулепова, Ю.В. Дунец, В.Н. Заслоновский, М.Г. Зверев, И.А. Зильберштейн, Е.А. Игумнова, М.Ц. Итигилова, В.Н. Каргопольцев, О.К. Клишко, М.М. Кузнецова, Л.И. Локоть, И.Е. Михеев, Т.А. Попова, В.Н. Пузанский, Г.А. Раменский, Ю.Т. Руденко, В.П. Соколов, Т.Г. Суббота, Ю.М. Тулохонов, Н.В. Уманская, Н.М. Утюжникова, Е.А. Федорова, А.Г. Филиппов, В.И. Флешлер, А.В. Шаликовский, Н.М. Шаратов, Л.М. Ядыкин.

Экспертные заключения по разным тематическим разделам первичных материалов, взятых за основу при подготовке данной книги, написали: В.И. Бакшеев, В.А. Банщиков, В.К. Боровков, В.Б. Венславский, В.П. Горлачев, П.И. Гугович, Н.С. Гусева, Ю.В. Дунец, М.Г. Зверев, И.А. Зильберштейн, Л.Н. Золотарева, В.Ф. Игнатов, Т.И. Казюк, А.М. Котельников, Н.И. Кулиш, Т.Д. Макаренко, А.Я. Милосердов, М.Н. Мирхаев, М.С. Пин-

дак, В.Н. Пузанский, Б.Г. Сенчуков, М.Ф. Середа, Л.А. Скиданова, Ю.П. Скляревский, Г.А. Федорова, А.Г. Филиппов, А.П. Чечель, Г.Е. Шмеркин, Г.А. Юргенсон.

Предварительный текст оформили Л.М. Бадьина, Н.С. Балувев, Н.Б. Горковенко, И.Н. Газинская, О.Г. Солодухина, Л.М. Фалейчик.

Графику и иллюстрации готовили В.П. Волкова, А.М. Митрофанов, Ф.М. Ступак, В.В. Дементьев, Ю.Т. Руденко, В.П. Бобринев. Всем перечисленным выше лицам редколлегия книги и авторы выражают свою глубокую благодарность и признательность за оказанную помощь и содействие.

Координатор программы — А.М. Котельников, научный руководитель — О.А. Вотях (лаборатория тектоники окружающей среды ЧИПР СО РАН).

Авторы и редколлегия книги благодарны Читинскому внебюджетному экологическому фонду (председатель А.Н. Афонькин) за кредит на книгу и В.Г. Кукулеску (Читинская библиотека им. А.С. Пушкина) за работу по подготовке рукописи, А.А. Недешеву, Т.А. Стрижовой, Н.М. Тулохоновой (ЧИПР СО РАН), А.В. Дегтеву, В.С. Кулакову и В.И. Чипизубову (Читинский пединститут) за ценные замечания, сделанные ими в процессе работы над рукописью.

В заключение отметим, что в работе дается исчерпывающий анализ состояния на данный момент основных элементов окружающей среды, показаны вытекающие из этого экологические проблемы и пути их решения, вплоть до конкретных мероприятий и их приоритетности на уровне конкретной области. Появление подобных работ по другим субъектам Российской Федерации, несомненно, будет способствовать выработке стройной концепции перехода страны на модель устойчивого развития. В монографии многие экологические аспекты Читинской области (радиоактивное загрязнение территории, связанная с загрязнением окружающей среды заболеваемость населения, пути преодоления этого и т.п.) излагаются впервые. Книга будет интересна широкому кругу специалистов в сфере природопользования и экологии и всем читателям, которые следят за проблемами охраны окружающей среды и устойчивого развития.

Б.П. Иванов — глава администрации
Читинской области

О.А. Вотях — главный
научный сотрудник ЧИПР СО РАН

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГЛАВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ ОХРАНЕ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА И МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Основные черты строения геологической среды, определяющие минеральный потенциал и техногенное загрязнение области

Основными факторами, определяющими минеральный потенциал и экологическое загрязнение природной среды в Читинской области, являются:

1. Характерная для всего Забайкалья в целом физико-химическая расчлененность земной коры, при которой непосредственно на поверхность фундамента ландшафтов очень часто выходят слои и тектонические комплексы земной коры, содержащие в своем составе гранитоидные и базальтоидные формации (слои земной коры и тектонические впадины типа *b—e*, показанные на рис. 2).

2. Широко распространенные разнообразные по своему морфологическому проявлению в рельефе впадины и разломы, отражающие зонально-блоковую разуплотненность вещества земной коры [Шерман, 1977; Разломообразование..., 1994; Егшиков, 1994].

Такие системы состоят из большого количества крутопадающих трещин в горных породах и проникают в нижние горизонты земной коры, возможно, и в верхнюю часть мантии. Эти разрывы сплошности среды служат путями миграции вещества преимущественно в водно-газовой (флюидной) фазе. Потоки вещества, связанные с зонами глубинных разломов, характеризуются повышенной тепловой конвекцией, а также аномальной упругостью газов так называемой транскоровой ассоциации: гелия, водорода, азота, углекислоты, углеводородов. В приповерхностной части зоны дезинтеграции зачастую обогащаются радоном, генерируемым распадом урана, кларк которого для гранитоидов выше, чем для других типов пород. Современные потоки газов по флюидоактивным разрывным структурам достаточно устойчивы.

По этим признакам зону земной коры в Забайкалье после работ Е.В. Павловского (1948 г.) стали называть континентальной рифтовой зоной или областью. В *Байкальской рифтовой области*, как и в Забайкалье в целом, современные раздвиговые зоны выражены линейными системами котловин и тектонических впадин с утонченной корой, с выступами разуплотненной мантии под ними и повышенным тепловым потоком, а также характерной для них сейсмической активностью.

Строение этой области рассмотрено Н.А. Флоренсовым (1960 г.), Н.А. Логачевым [1977], Ю.А. Зориным (1971, 1977 г.), С.В. Лысак (1978 г.) и др., а физико-химическая структура вещества всей земной коры Забайкалья проанализирована в работе "Физико-химическая расчлененность земной коры Забайкалья" [1993] и отражена на геологических картах разного масштаба.

3. Широко развитые гранитоидные комплексы горных пород, блоковая структура земной коры, созданная долгоживущими (в том числе активными в настоящее время) *тектоническими разломами*, определяющие металлогеническую специализацию региона: проявлены урановые, редкометалльные, золотые, флюоритовые, цветные и полиметаллические месторождения, пространственно и генетически преимущественно связанные с долгоживущими дизъюнктивными системами.

4. Многочисленные *тектонические впадины* различного физико-химического состава. Только на территории Читинской области имеется 207 впа-

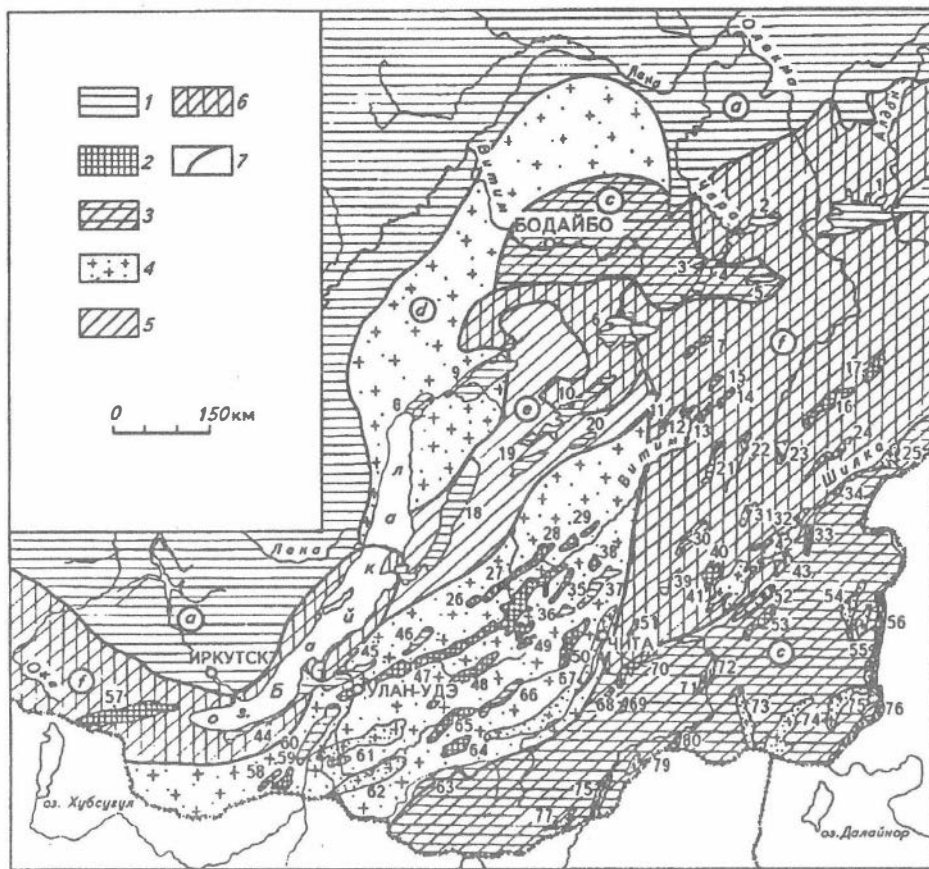


Рис. 2. Карта общей физико-химической расслоенности геологической среды Забайкалья [Физико-химическая расслоенность..., 1993; Вотах и др., 1993].

1–6 – слои земной коры: 1 – осадочные (а), 2 – осадочно-базальтоидные (б), 3 – осадочно-гранитоидные (с), 4 – осадочно-гранитоидно-базальтоидные (д), 5 – гранитоидные (е), 6 – гранитоидно-базальтоидные (ф); 7 – границы слоев земной коры разного формационного состава. Цифрами (1–80) на рис. обозначены тектонические впадины.

дин, сложенных преимущественно верхнемезозойскими и кайнозойскими образованиями с геологическим возрастом не более 140 млн лет (Вотах и др., 1991 г.). Отмечается определенная зависимость содержащихся в них полезных ископаемых (угли, цеолиты, фосфориты, битумы, железо и др.) от физико-химического состава *тектонических впадин*. Следует также подчеркнуть, что процессы угленакопления в мезозойских впадинах и уранонакопления часто совмещены во времени и в пространстве. Месторождения термальных азотных и холодных углекислых вод, относящихся к группе трещинно-жильных, приурочены к зонам тектонической трещиноватости.

Наряду с физико-химической (геохимической) спецификой геологической среды, развитием горной промышленности для области характерен резко континентальный климат, проявляющийся в маловодности рек в течение большей части года, в наличии многолетнемерзлых пород и застойных явлений в атмосфере. Все это усугубляет опасность загрязнения атмосферы и гидросферы, особенно в сочетании с пониженными формами рельефа (*межгорные котловины*), способствующими накоплению вредных примесей в ландшафтной среде.

В пределах Забайкальского региона по геоморфологическим условиям можно выделить три типа морфоструктурных зон: 1) высокогорье; 2) средне- и низкоегорье; 3) межгорные котловины.

Высокоегорье расположено в северной части хребтов Кодар и Удокан и в юго-западной части Даурского хребта. Рельеф области характеризуется рас-

члененностью, породы преимущественно скальные и полускальные нерастворимые. Рыхлые склоновые и аллювиальные отложения представлены крупнообломочным материалом.

Гидрогеологические условия области в целом характеризуются пестротой и резкой изменчивостью. Глубина залегания первого от поверхности водоносного горизонта лишь в пределах развития грубообломочных пород по долинам рек составляет 0,5—5 м. В других районах области она значительно больше 10 м.

Многолетнемерзлые породы имеют сплошной характер распространения, мощность их 100—400 м и более. Глубина сезонного протаивания 0,5—2,5 м. Область характеризуется высокой сейсмичностью, обилием молодых сейсмогенных разломов. Максимальная сила землетрясений может достигать от 8 баллов на юге высокогорья до 9—10 баллов в пределах хребтов Кодар и Удокан. Ведущими процессами являются обвально-осыпные и курумообразование, пораженность территории более 25 %.

Естественное экологическое состояние геологической среды практически не нарушено, но территория крайне неблагоприятна для народнохозяйственного освоения.

Зоны средне- и низкогорья, за исключением незначительных по площади межгорных котловин, занимают практически всю остальную территорию Читинской области. В северной и центральной частях среднегорье представлено серией вытянутых преимущественно в северо-восточном направлении крутосклонных хребтов. Южная часть представляет собой пологоувалистый мелкосопочник. Породы в основном скальные и полускальные нерастворимые, в Приаргунье на локальных участках — карбонатные. Рыхлые породы, развитые повсеместно по долинам рек, образованы чаще всего крупнообломочным материалом, лишь на юго-востоке на отдельных участках они имеют глинистый состав.

Глубина залегания трещинных вод значительно больше 10 м. В зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород (севернее р. Шилка) глубина залегания надмерзлотных вод в рыхлых отложениях составляет преимущественно 0,5—2,5 м. В южной части глубина залегания грунтовых вод изменяется от 0,5—2,0 м на поймах и низких надпойменных террасах до 5—10 м на высоких террасах и склонах. Температура многолетнемерзлых пород на юге близка нулю (от $-0,1$ до $-0,2$ °С), в центральной части она понижается до $-1,5$ °С. Геологические формации характеризуются неустойчивым термодинамическим равновесием и на большей части территории области склонны к деградации, что обуславливает интенсивное развитие по долинам и падам процессов термокарста и заболачивания. В горной части в большинстве случаев развиты курумы, солифлюкция, наледообразование. Пораженность территории изменяется от 3 до 25 %. Степень техногенного нарушения центральной и южной частей области весьма высокая. Экологически неблагоприятны все районы размещения горно-промышленных комплексов, военных объектов, участки лесовырубок в верховьях водотоков, пахотных земель на склонах крутизной более 8—10°. Такие локальные участки должны стать объектами повышенного внимания всех специалистов, имеющих отношение к экологии.

В горной центральной и северной частях степень техногенного воздействия незначительна. Практически здесь на сегодняшний день сохраняется естественное экологическое равновесие. Для народнохозяйственного освоения эти территории неблагоприятны.

Зоны межгорных котловин малы в сравнении с двумя вышеописанными. Морфологически они представляют собой полого- и холмисто-увалистые слаборасчлененные равнины, центральные части которых, как правило, заболочены. На севере впадины выполнены преимущественно крупнообломочным материалом; в центральной и южной — полускальными осадочными породами, перекрытыми песчано-глинистыми и крупнообломочными отложениями. Значительная неоднородность литогенной основы межгорных котловин предопределяет существенную неоднозначность инженерно-гео-

логических условий различных районов этой территории, что необходимо учитывать при проектировании и строительстве. В гидрогеологическом отношении область представляет собой системы *артезианских бассейнов*. Глубина залегания трещинно-порово-пластовых вод определяется положением нижней границы многолетнемерзлых пород (20—60 м и более). Уровень надмерзлотных вод залегает на глубине 2—5 м, на севере — 0,5—2,0 м. Практически все отложения впадин находятся в многолетнемерзлом состоянии. Исключение составляют песчано-гравийные грунты юга территории. Глинистые отложения даже в южных районах имеют очень высокую льдистость. Здесь отмечаются линзы льда мощностью 0,2—0,4, в отдельных случаях до 2 м. На севере мощность жильных льдов, как правило, 1—2 м.

Ведущими экзогенными процессами являются пучение, термокарст, заболачивание, оврагообразование. Пораженность территории изменяется от 10 до 80 %, но в среднем составляет 20—30 %.

Проблема рационального использования сырья и борьбы с техногенными воздействиями на природу

Принятию решения об освоении того или иного месторождения, кроме общеизвестных требований экономической целесообразности, должна предшествовать проработка *проблем его комплексного освоения на принципиально новых технологических решениях*, максимально возможно увеличивающих утилизацию сырья и максимально уменьшающих экологическую опасность процесса добычи, переработки и хранения отходов. Такие выводы можно получить на основе *модели* руд, а также поведения токсикогенов и токсикантов в пульпе, хвостах обогащения, хвостохранилищах, отвалах вскрышных и боковых пород и окружающем их пространстве.

Поэтому необходим *комплекс специальных* научно-производственных исследований на типичных месторождениях, находящихся в разных ландшафтно-геохимических зонах, с целью установить:

- комплекс и концентрации токсичных химических элементов, взаимодействие их при взрыве, механизм перехода в пыль, рассеяния и ареал их миграции в воздухе, осаждение и миграции на почве, в почве, поверхностной гидросети, подземных водах и влияние на окружающую среду;

- комплекс токсических веществ, поступающих с пульпой в хвостохранилища, его преобразование, накопление в твердой и жидкой фазах, осаждение, выпадение в осадок на дно хвостохранилища, миграцию через борта и дно водоема, образование твердых фаз в теле борта, просачивание за пределы хвостохранилища, поведение в окружающей среде и влияние на нее;

- экологическую опасность вынутых вскрышных и боковых пород;

- концентрации, запасы и распределение в объеме хвостохранилища полезных компонентов, определив их минеральные формы для оценки возможности и целесообразности извлечения полезных компонентов из твердой и жидкой фаз хвостохранилища;

- пути утилизации либо способы захоронения хвостов обогащения и других отходов производств.

При оценке миграции и влияния на окружающую среду следует учитывать *локальные ландшафтно-климатические условия* и особенности Забайкалья и местоположения объекта, а именно:

- распределение многолетнемерзлых пород и таликов;

- толщину и длительность лежания снежного покрова;

- вероятность ветровой эрозии и переноса материала хвостохранилищ и пыли карьеров;

- вероятность эрозионных процессов переноса вещества временными потоками и др.

При построении модели необходим *учет социально-экономической целесообразности освоения* объектов на основе данных географического положения, транспортных связей и всей инфраструктуры.

С целью иметь исходные данные для прослеживания изменений рудообразующих минералов в условиях хвостохранилища были отобраны пробы исходной танталовой (Орловское месторождение) и вольфрамовой (Спокойнинское месторождение) руд. Выполнены химические, спектральные и минералогические анализы. Кроме главных рудообразующих элементов, в рудах содержатся свинец (0,005—0,1 %), цинк (0,01—0,07 %), олово (0,003—0,03 %), цирконий (0,007—0,03 %), скандий (7—20 г/т) и галлий (20—100 г/т). Сопоставление данных анализов хвостов обогащения, отобранных из хвостохранилища, с данными по исходным пробам показало, что содержание халькофильных элементов, в частности свинца (0,002—0,03 %) и цинка (0,007—0,03 %), в хвостах примерно в 2 раза меньше (извлечение в рудный концентрат составляет около 50 %), чем в исходных рудах, а литофильных, таких как скандий (5—20 г/т), галлий (30—100 г/т), олово (20—200 г/т), цирконий (50—200 г/т), практически не изменяется. Это связано с тем, что данные элементы находятся в основном в породообразующих минералах и не извлекаются в концентрат в существующих условиях. Содержание оксида лития в исходной руде Орловского месторождения составляет 0,229, а в хвостах — от 0,2 до 0,9 %; в исходной руде Спокойнинского месторождения оксида лития содержится 0,0266 %, а в хвостах обогащения — 0,01 — 0,02 %.

Эмиссионным спектральным анализом в хвостах обогащения фиксируется таллий в концентрациях 20—30 г/т, который может быть связан с вольфрамом и мусковитом грейзеновой формации, что типично для Спокойнинского месторождения. Обнаружен висмут, содержание которого варьирует от 0,0015 до 0,01 %. Из токсичных элементов в пробах хвостов выявлен мышьяк (0,005 %).

С целью определения форм и размеров включений минералов в хвостах обогащения изучены зерна топаза, содержащего тантал и ниобий. С помощью электронного микроскопа установлено присутствие мельчайших включений колумбит-танталита ($d/n = 4,01, 2,36, 2,03, 1,84, 1,65, 1,40, 1,32, 1,19$) размером до 0,02 мм в длину и 0,0086 мм шириной; мелкие зерна имеют размеры от 0,0003 до 0,0023 мм. Это указывает на то, что для извлечения минералов тантала дальнейшего совершенствование гравитационных методов нецелесообразно. Поэтому необходима разработка гидрометаллургических методов доизвлечения. Если это экономически целесообразно, возможно ультразвуковое доизвлечение для раскрытия полезных минералов.

Изучение слоистых силикатов показало, что в процессе измельчения и хранения водно-минеральной суспензии в хвостохранилище происходит гидратация слюд, что фиксируется увеличением межплоскостных расстояний на малых углах, а также появлением нечеткости линий ограничения. Например, на электронограммах лепидолита исходной руды и хвостов обогащения d/n незначительно увеличивается соответственно (в ангстремах) от 4,45 до 4,46, от 2,57 до 2,59, от 1,69 до 1,71.

Этот процесс сопровождается выносом из слоистых силикатов в водную среду калия, лития, цезия. При этом воды хвостохранилища обогащаются литием (до 0,1—0,3 мг/л) и калием (до 9,9 мг/л). По данным гидрохимических анализов, вода хвостохранилища содержит фтористо-водородную (до 5 мг/л F), соляную (до 14 мг/л Cl) и серную (до 490 мг/л SO_4) кислоты.

Фтористо-водородная кислота, являющаяся продуктом взаимодействия серной кислоты и флюорита, достаточно агрессивна и фильтруется через тело плотины. Источники серной кислоты — продукты разрушения сульфидов, в частности пирита, арсенопирита, висмутитина, пирротина, галенита, сфалерита, козалита, халькопирита. Это приводит к обогащению воды хвостохранилища кадмием (до 2,1 мкг/л), свинцом (до 6,2 мкг/л), серебром (до 14,3 мкг/л), цинком (до 107 мкг/л). Зафиксированы огромные содержания вольфрама (до 10 мг/л, или 10 г/м³). Источником радиоактивных элементов в хвостохранилище являются танталониты, монацит, торит,

ксенотим, иттриалит, находящиеся в хвостах обогащения в породообразующих минералах, в основном в слюдах и полевом шпате, реже в топазе.

Систематическая количественная оценка полученных данных позволила бы решить проблемы утилизации хвостов, влияния их на окружающую среду. Особенно это касается таких токсикантов, как свинец, цинк и кадмий. Требуется технико-экономические расчеты целесообразности извлечения вольфрама и лития из воды хвостохранилища.

Читинская область — *старейший горно-рудный район России*, что обусловило накопление огромных масс отходов добычи и переработки полезных ископаемых. Сюда относятся отвалы вскрышных пород, забалансовых и некондиционных руд, отходы обогащения, шлаки тепловых электростанций, заводов черной и цветной металлургии. Причиной повышенного интереса к техногенному сырью являются не только истощение недр и повышенные требования к экологичности производства, что в большинстве случаев обусловлено экономическими показателями. Прежде всего это снижение затрат на *устройство хвостохранилищ*, которые достигают 10 % от общих затрат на строительство горно-рудного предприятия, а также снижение эксплуатационных затрат по содержанию хвостохранилищ. Последние составляют 0,6—1,0 руб./м³ отходов (в ценах 1990 г.). Сроки окупаемости продукции из техногенных скоплений сокращаются в 1,5—4 раза по сравнению с затратами на организацию нового промышленного производства.

Немаловажен *возврат в сельскохозяйственный оборот земель*, ранее занятых скоплениями техногенного сырья. Таким образом, при освоении техногенного сырья решается целый ряд народнохозяйственных проблем — сырьевых, экологических, экономических и морально-этических. Техногенные скопления прежде всего рассматриваются как дополнительный экономичный источник минерального сырья. Для Читинской области это *дополнительная сырьевая база* золота, серебра, олова, вольфрама, свинца, цинка, тантала, ниобия, лития, флюорита, меди, германия, бериллия, висмута, сурьмы, мышьяка, мусковита и других полезных компонентов.

Следующим основным потребителем техногенного сырья следует считать строительную индустрию. В целом всю *строительную индустрию следует ориентировать на использование техногенного сырья*. Расчеты показывают, что около 27 % объема вскрышных, вмещающих пород и хвостов обогащения могут быть использованы при производстве строительных материалов.

Читинская область — *поставщик концентратов и полупродуктов* свинца, цинка, вольфрама, олова, молибдена, флюорита, золота, угля и других компонентов (рис. 3). Проблема действующих горно-добывающих предприятий — переработка отходов производства (отвалы вскрышных и вмещающих пород, некондиционные руды, отходы обогатительных фабрик, золошлаковые отвалы ТЭС, металлургические шлаки). Большинство предприятий функционирует 40—50 лет (а некоторые более 200 лет). За это время скопились *десятки миллионов тонн отходов*. Несовершенство технологии, монометалльный подход к освоению недр привели к тому, что эти отходы по сути являются добытой из недр и измельченной рудой. В ряде случаев степень извлечения основного компонента не превышала 50 %, а попутные компоненты совершенно не извлекались. Так, в первичной руде Шерловогорского месторождения содержание олова составляло 0,1—0,15 %, а в хвостах обогащения — 0,06—0,09 %. Кроме того, совершенно не извлекались свинец (0,15—0,39 %), цинк (0,14—0,75 %), медь (0,033—0,08 %), висмут (0,033—0,008 %), серебро (7,3—20,0 г/т). Аналогичная картина наблюдается при переработке танталсодержащих руд Орловского месторождения, где извлечение тантала в концентрат составляет менее 50 %, а бериллий, висмут и другие компоненты не извлекаются совсем.

Предварительными исследованиями на территории Читинской области установлено более 75 *скоплений техногенного сырья*, образованных от разработки 31 месторождения 19 горно-рудными предприятиями. Часть предприятий уже не действуют. Кроме того, учтены золошлаковые отвалы Читинских тепловых электростанций и шлаки Петровск-Забайкальского ме-

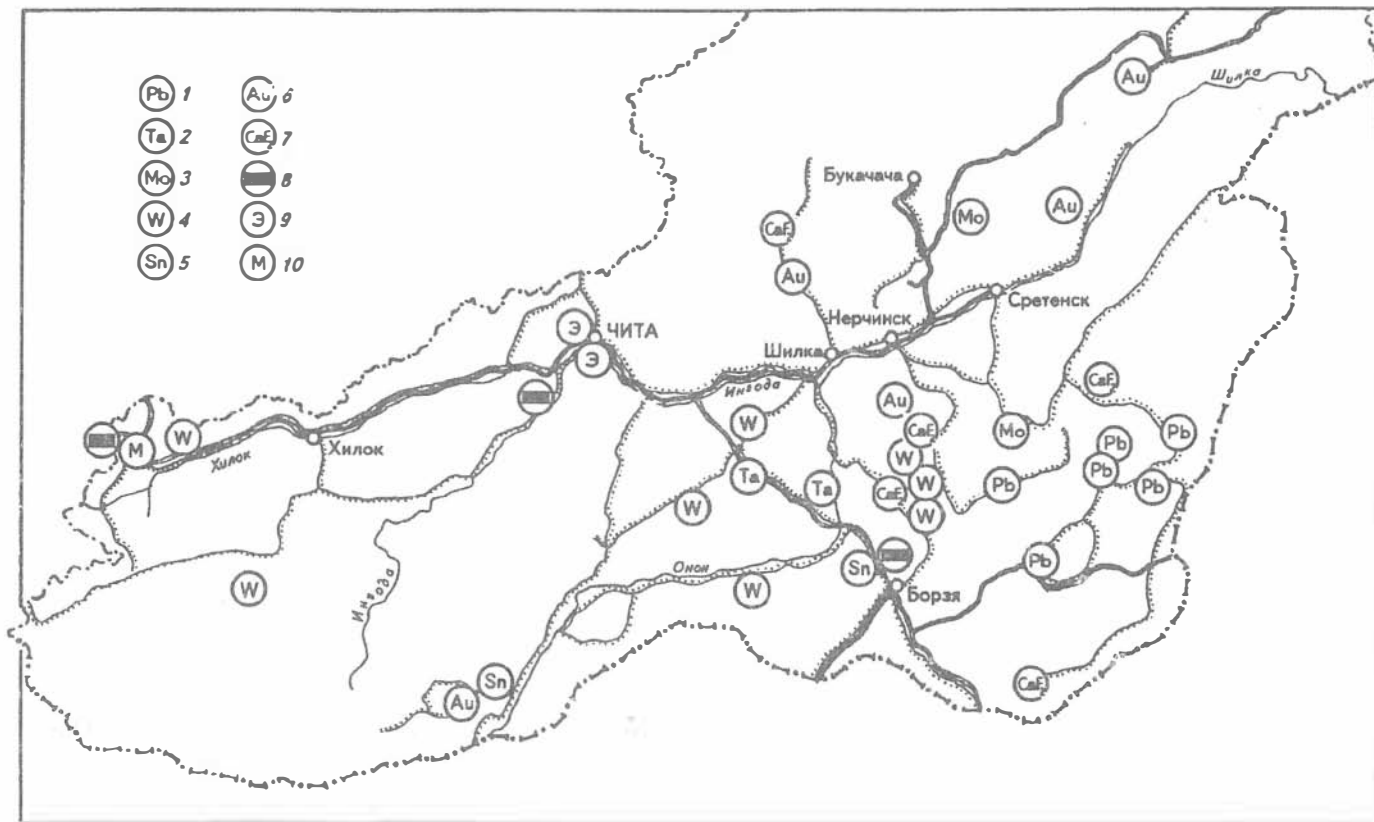


Рис. 3. Размещение скоплений техногенного сырья горно-рудных предприятий.

1-8 - добыча: 1 - полиметаллов, 2 - редких металлов, 3 - молибдена, 4 - вольфрама, 5 - олова, 6 - золота, 7 - флюорита, 8 - угля; 9 - производство тепла и электроэнергии; 10 - металлургическое производство.

таллургического завода. Степень изученности скоплений весьма различная — от детально изученных в количественном, качественном и технологическом отношении до экспертной оценки с единичными пробами.

Значительные скопления техногенного сырья образованы подразделениями Нерчинского полиметаллического комбината. В хвостохранилищах комбината сконцентрировано около 4 млн м³ хвостов обогащения. *Содержание полезных компонентов* в них колеблется (%): свинца — 0,12—0,6, цинка — 0,49—1,2, кадмия — 0,033—0,0086, золота — 0,05—0,33 г/т, серебра — 7,5—19,2 г/т. В настоящий период в хвостах обогащения находится более 31 тыс.т свинца, 75 тыс.т цинка, 450 т кадмия, 1,5 т золота, 125 т серебра.

Вызывают интерес скопления металлургических шлаков, накопленных в XVII—XIX веках в местах разработок серебряноцинковых месторождений в юго-восточной части Забайкалья (Нерчинско-Заводской и Калганский районы). Средние *содержания полезных компонентов* в шлаках колеблются в следующих параметрах: свинец — 3,3—5,6 %, цинк — 3,5—5,4 %, золото — 0,1—0,25 г/т, серебро — 30—80 г/т. Встречаются олово (0,1 %), медь (0,1 %), сурьма (0,13 %), галлий, индий (по 0,02 %), германий (0,001 %). Всего в шлаках подсчитано 13,7 тыс.т свинца, 14,3 тыс.т цинка, 21,2 т серебра, 64 кг золота.

Скопления молибденсодержащих отходов образованы Жирекенским ГОКом и рудником Шахтаминский. Хвосты флотационного процесса *содержат* 0,028—0,031 % молибдена, характерно присутствие меди (0,03—0,04 %), серы (до 1,92 %), серебра, селена, теллура. В хвостах Шахтаминской фабрики *содержание* серебра достигает 19 г/т, золота — 0,75 г/т. На Жирекенском месторождении находится в отвалах более 10 млн т забалансовых и окисленных руд с содержанием молибдена 0,049 %.

Интерес для вовлечения в народнохозяйственный оборот представляют хвосты обогащения, отвалы забалансовых руд и вскрышных пород Орловского ГОКа. В хвостах *содержится* 0,02—0,04 % вольфрама, 0,024 бериллия, 0,002—0,006 висмута, 0,0036—0,0045 тантала, 0,0115 ниобия, 15 мусковита, 1,5 лепидолита, 55 % полевого шпата. Отвалы забалансовых руд *содержат* 0,147 % вольфрама, 0,02 бериллия, 0,006 % висмута. Вскрышные породы, представленные гранитами, сланцами, песчаниками, кварцамазонитовыми породами, соответствуют требованиям ГОСТа к щебню строительному, однако использование их ведется в весьма ограниченных масштабах в связи с отсутствием в районе потребителя.

Значительное количество хвостов обогащения и отвалов ручной переработки руд находится в районах заброшенных рудников бывшего комбината Востсиболово (рудники Ангатуй, Белуха, Букука, Куналей и др.). *Содержание* триоксида вольфрама в отвалах достигает 0,266 %, а в хвостах колеблется от 0,076 до 0,2 %.

Хвосты обогащения Шерловгорского ГОКа в объеме более 16 млн т *содержат* олово (0,06—0,09 %), свинец (0,14—0,3 %), цинк (0,14—0,75 %), медь (до 0,08 %), серебро (7,2—10,0 г/т), висмут (до 0,008 %). Следует отметить, что содержание олова в первичной руде составляло 0,102—0,15 %, т.е. более половины запасов месторождения находится в хвостах обогащения. Кроме того, здесь имеется более 4 млн т отвалов некондиционных руд с содержанием олова (0,11 %), свинца (0,76 %), цинка (0,44 %). Аналогичные руды за рубежом добываются весьма рентабельно подземным способом.

В хвостах обогащения рудников Калангуйского плавикошпатового комбината *содержание* флюорита колеблется от 4 до 13 %, в отвалах пустых пород — 6—7, в отвалах бедных руд — 20 %. Накопленные запасы флюорита в хвостах обогащения и отвалах бедных руд составляют около 310 тыс. т.

Отходы от освоения золоторудных месторождений представлены отвалами бедных некондиционных руд, слабоминерализованных вскрышных пород, хвостами обогащения флотационного процесса, ционирования и амальгамации, а также огарками от подового обжига и кеками ционирования.

Содержание золота в породных отвалах прошлых лет достигает 3 г/т (отвалы участка "Пильная" Усть-Карского прииска), и в своем большинстве они представляют интерес для извлечения золота методом выщелачивания.

Содержание золота в хвостах обогащения колеблется от 0,25 до 0,8 г/т. Особое внимание следует уделить отходам Дарасунского рудника в связи с высоким содержанием в них мышьяка — элемента, опасного для окружающей среды. Огарки подового обжига и кеки цианирования обогащены золотом (6,2—7,0 г/т), серебром (9,3—30 г/т), серой (4,1—24,4 %), мышьяком (0,95—3,9 %). Эти образования по сути являются миной замедленного действия для окружающей среды. В целом же техногенные скопления, образованные предприятиями, разрабатывающими месторождения коренного золота, концентрируют более 15 т золота.

Значительные техногенные скопления образованы угледобывающими предприятиями и тепловыми электростанциями, занимающими сотни гектаров. В большинстве случаев эти скопления пригодны для использования в строительной индустрии (производство кирпича, бетонных изделий, керамики и др.), строительстве дорог. Не менее значимы золошлаковые отвалы тепловых электростанций, которые занимают значительные площади вблизи крупных населенных пунктов, почти всегда пригодные для сельскохозяйственного пользования, гражданского и промышленного строительства. В ряде стран золошлаковые отвалы применяются в строительной индустрии полностью при производстве цемента. Кроме того, они используются как теплостойкие наполнители бетонов, а в ряде случаев служат сырьем для получения алюминия, ванадия, германия, ферросилиция, скандия, галлия, молибдена, никеля, бора и других элементов. В этой связи интерес представляют германийсодержащие золошлаковые отвалы Читинской ТЭЦ-2, специализирующейся на сжигании германийсодержащих углей. Среднее содержание германия в них 189 г/т, при колебаниях от 78 до 408 г/т. Запасы германия в шлаках составляют около 50 % годового объема мирового потребления.

Техногенные образования занимают на территории Читинской области более 4,5 тыс. га земель, пригодных для сельскохозяйственного пользования. Ряд скоплений опасен в экологическом отношении. К таким относятся мышьяксодержащие скопления Дарасунского рудника и свинец-цинксодержащие отходы рудников Нерчинского полиметаллического комбината и другие скопления.

Хозяйственную деятельность в сфере использования техногенного сырья следует рассматривать с двух сторон — экономической и экологической. Экономические аспекты основываются на получении прибыли от реализации извлеченных компонентов или использования техногенного материала, т. е. техногенные скопления рассматриваются в данном случае как дополнительная сырьевая база. На территории области в этом отношении представляют интерес продукты обогащения золоторудных, вольфрамовых, молибденовых, редкометалльных, оловянных руд, шлаки металлургического процесса (золоторудных полиметаллических руд). Экономические аспекты имеют два решения. Первое заключается в совершенствовании технологического процесса действующих предприятий, направленного на максимальное приближение к безотходной технологии, второе — в организации производств по переработке уже накопленных (лежалых) техногенных ресурсов как действующих, так и прекративших свое существование предприятий. Экономический аспект заключается не только в извлечении основного и попутного полезных компонентов, но и в использовании самих отходов для других нужд (строительная индустрия, сельское хозяйство, закладка горных выработок, рекультивация и т.д.).

Экологические аспекты хозяйственной деятельности в сфере техногенного сырья основываются на необходимости затрат на нейтрализацию негативного воздействия скоплений на окружающую среду без получения формальной прибыли, т. е. на необходимости ликвидации (захоронения или нейтрализации) техногенного скопления. В Читинской области к таким объектам относятся скопления, содержащие мышьяк, свинец, цинк, кадмий, серу, медь, сурьму, радиоактивные компоненты, молибден и другие элемен-

ты. Извлеченные из “привычной“ физико-химической среды (из недр) эти элементы значительно влияют на окружающую среду, загрязняют почву, водотоки, накапливаются в растительной массе и в конечном счете через пищу попадают в организм животных и людей, отрицательно влияя на жизненно важные органы. Как уже отмечалось, экологический аспект хозяйственной деятельности в сфере техногенного сырья не приносит сиюминутную прибыль. В данном случае получают *результаты, весьма весомые с точки зрения морали и сохранения здоровья населения, его жизненной активности.*

В сфере хозяйственной деятельности наилучшим сочетанием является совпадение экономических и экологических аспектов использования техногенного сырья. Экспертный анализ позволяет выделить несколько скоплений техногенного сырья, отвечающих такому требованию. Это сереброплавильные шлаки заводов, действовавших в XVII—XIX веках, огарки подового обжига и кеки цианирования Дарасунского рудника, хвосты обогащения Шерловгорской и Нерчинских обогатительных фабрик и др. Несомненно, что подобные скопления являются первоочередными объектами для хозяйственной деятельности.

В ряде случаев экономические аспекты не позволяют получить прибыль, однако экологические факторы требуют незамедлительной хозяйственной деятельности. В этом случае *хозяйственная деятельность по извлечению полезных компонентов и захоронению остатков должна находиться на дотации*, размер которой не должен превышать ассигнований, необходимых для захоронения скоплений без их переработки. Проблема определения направлений хозяйствования в сфере техногенного сырья весьма многогранная и зависит от множества факторов, требует тщательного предварительного анализа экономического, сырьевого (конъюнктурного), экологического и нравственного аспектов.

На территории Читинского области в настоящий момент отмечается около 900 млн м³ техногенных скоплений горно-рудных предприятий, что составляет почти 650 м³ на душу населения. По этому показателю область занимает одно из первых мест на мировом уровне. Следует отметить также весьма высокий процент особо опасных скоплений, содержащих мышьяк, серу, медь, свинец, цинк, кадмий, радиоактивные и другие компоненты. Довольно часто полезные компоненты в техногенных скоплениях превышают минимальное промышленное содержание в добываемых в настоящее время рудах. Скопления техногенного сырья являются причиной создания на территории области нескольких районов экологического бедствия, однако степень этого бедствия в целом по области до сих пор не определена.

Тяжелая экологическая обстановка по целому ряду параметров геологической среды создалась в области фактически во всех районах горнодобывающих предприятий. Техногенное изменение ландшафтов в окрестностях рудников прослеживается визуально на несколько километров.

В настоящее время (начиная с 1988 г.) оценкой техногенного загрязнения района г. Читы занимается Центральная геохимическая партия. Основная задача исследований — выявление техногенных аномалий, особенно связанных с концентрацией тяжелых металлов (ртутью, свинцом, кадмием, цинком, хромом и т.д.).

На стадии завершения находятся работы по геоэкологическому мелкомасштабному картированию, в результате которых будет составлена *геоэкологическая карта* территории Читинской области масштабom 1:1 000 000. Значительная часть материалов вышеперечисленных работ явилась фактологической основой анализа и оценки геоэкологической обстановки на территории области.

Характер техногенных воздействий на территорию определяется прежде всего степенью ее промышленного освоения в целом, а также особенностями гражданско-промышленного и дорожно-транспортного строительства в условиях широкого распространения многолетней мерзлоты, которая на большей части осваиваемой территории Читинской области характеризуется

крайне неустойчивым термодинамическим равновесием. Всякое нарушение существующего природного равновесия вызывает инженерно-геологические процессы, которые проявляются локально или со временем приобретают региональное распространение.

Региональное техногенное воздействие, обуславливающее уничтожение или частичное *сокращение* толщ *многолетнемерзлых пород* на значительных площадях, связано с интенсивным освоением южных и центральных районов области, где сосредоточены самые крупные и ответственные объекты народного хозяйства, здания и сооружения I—II класса с глубоким заложением фундамента и значительным тепловыделением. Так, в районе пос. Шахта-Харанор за 25 лет наблюдений *деградация мерзлоты* произошла практически на всей территории застройки и частично в окрестностях. Верхняя граница мерзлоты снизилась до глубины 10—15 м, а под каменными 3—4-этажными зданиями и тепловыделяющими объектами образовались сквозные талики. Учитывая высокие температуры мерзлых толщ (от $-0,1$ до $-0,2$ °C), главным техногенным фактором их деградации здесь следует считать суммарное тепловое воздействие застройки. В значительной степени сокращению площадей распространения многолетнемерзлых пород в окрестностях пос. Шахта-Харанор способствуют пожары, которые происходят при вскрытии углей на Харанорском разрезе.

В юго-восточной и центральной частях территории в пределах горно-таежных ландшафтов сокращаются мерзлые толщи на локальных участках воздействия зданий и сооружений на 10—30 м, в северной — на 1—2 м при активизации криогенной группы процессов на прилегающих участках. Достаточно интенсивен процесс деградации многолетней мерзлоты в зоне подработки на рудниках. Так, в пределах шахтных полей на Черновских коях за время эксплуатации мерзлота протаяла до глубины 50 м. На Тасеевском участке рудника Балей протаивание многолетней мерзлоты способствует сдвигу земной поверхности в зоне подработки с образованием воронок обрушения. Свободный доступ воздуха и атмосферных вод в провалы в свою очередь активизирует протаивание. Существенно мерзлые толщи сокращаются в районах водозаборов. Но часто хозяйственная деятельность приводит к образованию мерзлоты. Верхняя граница мерзлоты на участках расположения отвалов по долине р. Унда поднялась на 5—6 м. Аналогичный процесс отмечается и на отвалах Татауровского бурогоугольного месторождения.

В целом же по области хозяйственная деятельность на осваиваемых территориях приводит к деградации мерзлых толщ, которая в южных степных ландшафтах заключается в уменьшении их мощности вплоть до полного уничтожения на площадях городской застройки и прилегающей к ней территории (площадное сокращение); в юго-восточной и центральной частях в пределах горно-таежных ландшафтов — в уменьшении мощности мерзлых пород на локальных участках на 10—30 м, в северной на 1—2 м.

Широко распространены на территории области в пределах степных ландшафтов *процессы эрозионной группы*, которые во многом спровоцированы хозяйственной деятельностью. Бессистемная разработка строительных карьеров, вырубка кустарника, снятие почвенно-растительного слоя при дорожно-транспортном строительстве, распашка склонов крутизной более $8 - 10^\circ$ в течение первых же 2 лет приводят к интенсивному развитию почвенной эрозии, а в дальнейшем — к оврагообразованию.

Техногенное происхождение имеют *обвалы* и *осыпи*, развивающиеся при строительстве автомобильных и железных дорог выемкой и полувыемкой в скальных и полускальных породах, характеризующихся интенсивной трещиноватостью. В рыхлых породах в откосах выемок развиваются *оползни*. Объем их, как и осыпей, составляет 10—20 м³. Оползни образуются при разработке полезных ископаемых открытым способом. Так, на Харанорском угольном разрезе, Шерловогорском и Балейском карьерах оползни развиваются как в рыхлых, так и в коренных породах. Объем оползневых тел изменяется от 20 до 500 тыс. м³. Оползни в значительной степени усложняют эксплуатацию карьеров.

В ряде случаев на рудниках в районе подземных горных выработок отмечается *сдвигание земной поверхности* — образуются *провалы* в виде воронок диаметром 2—14 м. На Тасеевском участке рудника Балей за годы эксплуатации сформировались две *мульды* сдвига размерами соответственно 450—900 и 200—500 м. Максимальная величина *оседания*, зафиксированная наблюдательной станцией, приурочена к центральной части мульды и составляет 4,5 м. В пределах мульд наблюдаются воронки обрушения диаметром 9—65 м и глубиной 10—30 м. Процесс сдвига земной поверхности отмечался и на Черновском бурогольном месторождении.

Повсеместно в подземных выработках происходят *вывалы* горной породы. На Акатуевском, Шахтаминском, Балейском рудниках и Харанорском разрезе имеет место процесс *выпучивания* почвы, связанный с проявлением горного давления.

Все выше перечисленные процессы проявляются локально и приурочены к районам горно-добывающей промышленности.

В последние 5—10 лет в ряде развитых промышленных районов (окрестности Читы, Краснокаменска, Борзинского промузла) остро встал вопрос *подтопления* территории грунтовыми водами, что обусловлено большим объемом утечек из промышленных коммуникаций и водонакопителей, а также интенсивной деградацией многолетнемерзлых пород на осваиваемых площадях, что приводит к общему повышению уровня грунтовых вод и образованию новых водоносных горизонтов типа “верховодки”.

Значительные нарушения *ландшафтной и геологической* среды связаны с *дражным производством*, которое, располагаясь по долинам рек и ручьев, полностью изменяет их естественный облик, загрязняет поверхностные и подземные воды, нарушает термодинамический режим этих территорий и делает их непригодными для дальнейшего народнохозяйственного освоения.

Загрязнение почв тяжелыми элементами — токсикантами зафиксировано в процессе эколого-геохимических исследований в г. Чите и его окрестностях. Как правило, площади с повышенным содержанием этих элементов (1,5—150 ПДК) приурочены к промышленным объектам, авто- и железнодорожным магистралям, сельскохозяйственному угодьям и городской свалке. Наиболее высокий уровень загрязнения отмечен в районах Читинской ТЭЦ-1 и камвольно-суконного комбината.

Важнейшими мероприятиями, обеспечивающими рациональное использование минерального сырья, отходов производства, вторичных и топливно-энергетических ресурсов, минеральных источников и снижение степени загрязнения окружающей среды техногенными скоплениями горно-рудных предприятий в Читинской области являются: 1) компьютерное моделирование процессов добычи руды, ее переработки и хранения отходов типовых месторождений полезных ископаемых с целью *разработки критериев эколого-экономической целесообразности их вовлечения в сферу освоения*; 2) *составление кадастра техногенного сырья горнорудных предприятий для систематизации отходов, определения их стоимостной ценности, степени воздействия на окружающую среду и выделения первоочередных объектов освоения*; 3) *разработка проектов экономико-правовых нормативных документов, обеспечивающих заинтересованность предприятий в освоении или захоронении техногенных скоплений*; 4) *геологическое и технологическое изучение скоплений техногенного сырья для определения их запасов и технологического регламента переработки*; 5) *изучение породорудных отвалов рудников и геологоразведочных предприятий с целью оценки их утилизации как декоративно-облицовочного и поделочного сырья*; 6) *создание производства по выпуску концентратов германия, утилизации золы ТЭЦ-2 и др.*; 7) *разработка системы оценки техногенного рельефообразования и экологически безопасного использования территорий горнорудной промышленности*; 8) *ограничение радиационного облучения населения ЕРН (уран, торий, радий, радон) в связи с процессом и продуктами горного промысла*; 9) *мониторинг степени и тенденций искажения геологической среды на эксплуатируемых месторож-*

денях минвод; 10) уточнение мер безопасной эксплуатации месторождений минвод (радиация, взрывоопасные, удушливые и другие газы, пары ртути и пр.).

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Балансовая оценка водных ресурсов

На территории Читинской области зарождаются и в значительной мере формируются воды трех крупных водных систем Сибири и Дальнего Востока: Амурского бассейна (на него приходится около 55 % от площади области), Ленского (30,4 %) и Байкало-Енисейского (13,3 % от площади области). По территории области проходит мировой водораздел между бассейнами Северного Ледовитого и Тихого океанов. Часть территории на юге области входит в бессточный Улдза-Торейский бассейн (1,4 % от площади области). На Читинскую область приходится формирование более 7 % стока бассейна Лены и более 5 % площади ее водосбора, соответственно более 7 и около 13 % — Амура, около 18 и 10 % — Байкала.

Балансовая оценка водных ресурсов показывает, что структура водного баланса Читинской области менее благоприятна по сравнению с другими районами Сибири и Дальнего Востока. Это выражается в очень низкой величине подземного стока. Его величина не превышает 1 л/с с 1 км², что в 1,8 — 2,2 раза меньше, чем, например, в районах Восточной Сибири (табл. 2). Читинскую область в целом можно отнести к районам России со

Т а б л и ц а 2

Балансовая оценка водных ресурсов, формирующихся на территории Читинской области, по сравнению с соседними районами России, мм

Район	Осадки	Сток				Испарение	Валовое увлажнение	Коэффициент питания рек подземными водами	Возобновимые водные ресурсы, л/с с 1 км ²	
		полный	поверхностный	подземный					полного речного стока	подземного стока
				мм	% от полного					
Дальний Восток	484	236	198	38	16,1	248	286	0,13	7,48	1,20
Восточная Сибирь	496	263	202	61	23,2	233	294	0,21	8,34	1,93
Иркутская область	405	200	135	65	32,5	205	270	0,24	6,34	2,06
Республика Бурятия	470	235	175	60	25,5	235	295	0,20	7,45	1,90
Читинская область	420	170	140	30	17,7	250	280	0,11	5,39	0,95

средней обеспеченностью полным речным стоком и слабой — подземным стоком. Реальные водные ресурсы, к которым следует отнести подземный сток, составляют менее 18 % возобновляемых водных ресурсов. Остальное приходится на потенциальные водные ресурсы, при использовании которых в значительном объеме требуется их регулирование.

Подземные воды

Ведущую роль в реализации процессов водотепломассопереноса в системе вода — порода играют подземные воды. Вода входит в структуру живых организмов и активно участвует в процессах взаимодействия геологической среды и биосферы, чем и определяется ее экологическая роль.

Изменение любой компоненты геологической среды приводит к нарушению природного равновесия, к возникновению или активизации целого ряда физико-геологических процессов, резко ухудшающих среду обитания живых организмов, а в отдельных случаях приводящих к экологическим и социальным катастрофам.

Наиболее мощным фактором преобразования геологической среды является хозяйственная деятельность человека. Возрастающие темпы индустриализации, создание крупных промышленно-территориальных комплексов приводят к нарушению и изменению геологической среды на значительных площадях, формированию крупных техногенных аномалий, отрицательно воздействующих на биоту и здоровье населения.

Целенаправленный контроль за качеством подземных вод ведут партии охраны и режима подземных вод и санитарно-эпидемиологические станции города и области. Партией охраны подземных вод осуществляется надзор за правилами эксплуатации скважин и охраны подземных вод от истощения и загрязнения, ежеквартально контролируется качество подземных вод на водозаборах Читы и крупных животноводческих комплексах области. Подземные воды подвергаются полному химическому анализу с определением микрокомпонентов в соответствии с ГОСТом 2874-82 "Вода питьевая".

Основными структурными единицами, к которым приурочены месторождения подземных вод, являются на территории Читинской области *гидрогеологические массивы и артезианские бассейны*. Около 80 % территории области приходится на массивы, представляющие собой систему бассейнов трещинных вод зоны выветривания горных пород. В силу своего широкого распространения эти массивы в сумме имеют значительные запасы подземных вод, но модули их эксплуатационных запасов невелики. Их водообильность, как правило, не превышает 1 л/с. Максимальные дебиты водозаборов на месторождениях подземных вод гидрогеологических массивов преимущественно составляют 10 — 20 л/с, поэтому они редко могут быть использованы для водоснабжения крупных и средних хозяйственных объектов.

Наибольшее промышленное значение принадлежит месторождениям подземных вод, приуроченных к *артезианским бассейнам* (пластовые и трещинно-пластовые воды) и долинам рек (подрусловые воды). Все крупные водозаборы на территории Читинской области расположены именно в этих структурах. Дебиты водозаборов на этих месторождениях могут достигать многих сотен литров в секунду.

Для водоснабжения городов, районных центров, крупных промышленных объектов в области разведано 71 месторождение подземных вод, эксплуатационные запасы которых утверждены Государственной (ГКЗ) или Территориальной (ТКЗ) комиссиями по запасам. Суммарные эксплуатационные запасы подземных вод на этих месторождениях по состоянию на 1993 г. составили 1465,8 тыс. м³/сут, приняты к сведению запасы на 13 месторождениях (66 тыс. м³/сут).

Область обладает большим количеством источников минеральных и термальных вод. Естественные ресурсы их составляют 0,35 м³/с. Сосредоточенные выходы на земную поверхность имеются более чем в 100 пунктах. Состояние и использование этих вод практически не контролируются, хотя они имеют важное значение для развития курортно-бальнеологического лечения населения Читинской области, когда практически недоступны стали для него курортно-бальнеологические центры в других регионах России и СНГ.

Для Читинской области характерно неудовлетворительное восполнение ресурсов подземных вод. Многие типы вод значительно сокращают свой дебит в зимний период, особенно надмерзлотные, которые перемерзают. Сокращают свои расходы и подрусловые воды. Например, надмерзлотные трещинные воды бассейна р. Дарасун снижают свой дебит в критический период года (февраль — апрель) в 4,5 раза, подмерзлотные аллювиальные воды — в 2—3,5 раза против максимальных летне-осенних дебитов.

По химическому составу большая часть вод области относится к кальциевой группе гидрокарбонатного класса, реже вода характеризуется сульфатно-гидрокарбонатным, натриево- или магниевым составом. Эти группы распространены более чем на 90 % площади региона. На юго-востоке области встречаются воды хлоридного класса группы натрия.

Подземные воды могут иметь повышенную жесткость (до 8,7 — 9,8 мг·экв./л), неблагоприятное содержание железа, фтора, микроэлементов.

Большинство вод области относится к пресным. Минерализация подземных вод изменяется от ультрапресных (около 10 мг/л) в высокогорных массивах до сильно солоноватых на юго-востоке области в бессточных котловинах (до 6,6 г/л в котловине оз. Харанор). Подавляющее большинство артезианских бассейнов находится под дренирующим воздействием рек и поэтому характеризуется развитием пресных вод почти по всему профилю водоносных пород. Для вод артезианских бассейнов характерно увеличение минерализации от периферии к центру бассейна и от поверхности в более глубокие слои, например от 0,4 до 1,9 г/л в Среднехилокском артезианском бассейне.

Эксплуатационные запасы подземных вод разведаны и утверждены ГКЗ и ТКЗ для централизованного водоснабжения городов Чита, Борзя, Балей, Краснокаменск, Петровск-Забайкальский, Могоча, Нерчинск. Города Сретенск, Хилок и Шилка не обеспечены гарантированными запасами подземных вод питьевого качества для централизованного водоснабжения.

Неоднократно проводимые поисково-разведочные работы на воду для водоснабжения Сретенска не дали положительных результатов. Водоснабжение его базируется на использовании поверхностных вод р. Шилка при помощи современной водозаборной установки "Струя". Заканчиваются разведочные работы на подземные воды для централизованного водоснабжения г. Шилка. В ближайшее время начнутся работы по поискам подземных вод для водоснабжения г. Хилок. Существующий городской водозабор в этом городе, эксплуатирующий порово-пластовые воды аллювиальных отложений четвертичного возраста, загрязнен нефтепродуктами.

Разведаны и утверждены ТКЗ эксплуатационные запасы подземных вод для централизованного водоснабжения районных центров — Агинское, Могойтуй, Оловянная, Чернышевск и Усугли.

На разведанных и утвержденных запасах подземных вод работают водозаборы Орловского и Жирекенского ГОКов, Ары-Булакского прииска, Маккавеевского свиного комплекса, Забайкальской и Ингодинской птицефабрик. Разведаны запасы подземных вод для водоснабжения оросительных систем (месторождения Богдановское, Уронайское, Молодежное, Чиндантское).

В связи с ограниченными запасами подземных вод сложилось тяжелое положение с водоснабжением в пос. Забайкальск, селах Тупик, Тунгокочен, Дульдурга, пгт Могойтуй, станциях Амазар, Дарасун, Даурия, курорте Дарасун. Необходимо также провести поисково-разведочные работы для водоснабжения сел Газимурский и Нерчинский Заводы, где подземные воды не отвечают требованиям ГОСТа "Вода питьевая" из-за повышенной жесткости и содержания фтора.

Из числа разведанных месторождений подземных вод эксплуатируется 37. Из общего количества утвержденных запасов этих месторождений для нужд населения и народного хозяйства используется 245 тыс. м³/сут, т. е. около 17 %.

Эксплуатация подземных вод в Читинской области осуществляется при помощи групповых водозаборов и одиночных артезианских скважин. В области насчитывается около 3500 одиночных скважин и 104 групповых водозабора. Всего же на территории Читинской области на 01.01.93 г. числится на балансе у различных организаций 7188 скважин, из них действуют 3765, что составляет 52 % от их общего количества. Законсервированы по различным причинам 1014 скважин, требуют ремонта — 481, подлежат ликвидации — 535, фонтанируют — 127. Наибольшее количество бездействующих, подлежащих упорядочению скважин числится на балансе Военвезда, Забайкальской железной дороги и агропромышленного комплекса.

Первые от поверхности водоносные горизонты четвертичных отложений, кроме скважин, эксплуатируются при помощи подземных галерей и шахтных колодцев. Наиболее крупными *водозаборами* в Читинской области

являются Читинские (Центральный, Ингодинский, Угданский, Городской), Балейский городской, Борзинские (мясокомбината и железной дороги), Приаргунской ТЭЦ, Шерловогорский, Давендинский, Могочинский и Кличинский.

Трудности организации водоснабжения на подземных водах связаны не только с ограниченными запасами подземных вод, но и с их качеством. В селах Газимурский и Нерчинский Заводы, на Куандинском и Ново-Куандинском месторождениях подземные воды не отвечают требованиям ГОСТа "Вода питьевая". Здесь развиты некондиционные природные воды.

В городах Нерчинск, Сретенск, Хилок, поселках Агинское, Карымское, Приаргунск, Новый, Чернышевск, Шерловая Гора, Нагорный, селах Маккавеево, Елизаветино, Кручина, Ушмун, Зыково, Шишкино, Урульга, Поселье, Трубачево, Бура, Зюльзя, Булдуруй, Николаевское, Кумаганда, Богомягово, Чирон установлено локальное загрязнение подземных вод. Признаками загрязнения являются жесткость, минерализация, окисляемость и присутствие аммония, нитритов, нитратов, железа, нефтепродуктов, превышающих ПДК в несколько раз. Основные источники загрязнения здесь — общая загрязненность территории, загазованность атмосферы, хозяйственно-бытовые и производственные стоки, автозаправочные станции, в сельской местности — животноводческие стоки, выгребные ямы, туалеты. Загрязнение удобрениями установлено на станциях Досатуй, Кадала, Утан, в селах Цокто-Хангил, Сахюрта. Признаками загрязнения являются высокие содержания нитратов, аммония, сульфатов, горько-соленый вкус воды. Определено загрязнение подземных вод нефтепродуктами (нефтебазы пос. Дарасун, городов Хилок, Чита), сульфатами, нитратами, токсичными компонентами (Приаргунский ГХО, Забайкальский ГОК).

В настоящее время, когда все действующие водозаборы г. Читы находятся в зоне застройки, следует ожидать ухудшения качества подземных вод. Реальными и потенциальными источниками загрязнения подземных вод являются общая загрязненность территории и воздушного бассейна, частые прорывы канализационных сетей и аварийные сбросы неочищенных стоков, отсутствие зон санитарной охраны, загрязненность рек Чита и Ингода — основных источников пополнения запасов подземных вод, многочисленные садово-огородные кооперативы, расположенные в области питания и транзита эксплуатируемого водоносного горизонта.

Загрязненность подземных вод установлена на водозаборах животноводческих комплексов в пос. Первомайка (аммоний — 1—2, нитраты — 1,2 ПДК), с. Танга (марганец — 0,3 ПДК), с. Застежь (жесткость — 2, окисляемость — 3,1 ПДК), с. Зыково (аммоний — 1,2, жесткость — 2,5, минерализация — 1,5 ПДК). В с. Николаевское Улетовского района на участке, прилегающем к животноводческому комплексу, наблюдается загрязнение первого от поверхности водоносного горизонта рыхлых четвертичных отложений (общая жесткость — 2, минерализация — 1,3, нитраты — 8 ПДК). На водозаборах животноводческих комплексов в с. Богомягово и пос. Нагорный в подземных водах отмечаются высокие жесткость (2 — 2,8 ПДК) и окисляемость (4,5 ПДК), свидетельствующие о загрязнении подземных вод.

На Маккавеевском свинокомплексе гидрохимический режим порово-пластовых вод аллювиальных отложений формируется в зоне загрязнения животноводческими стоками. Признаками загрязнения являются высокие жесткость, минерализация, содержание аммония, нитратов, железа, марганца и других компонентов, превышающие ПДК в десятки раз. Причина загрязнения — фильтрация неочищенных животноводческих стоков из прудов-накопителей свинокомплекса. Аналогичное загрязнение первого от поверхности водоносного горизонта наблюдается в районе прудов-накопителей Ингодинской бройлерной птицефабрики. В районе Нерчинского мясокомбината установлено загрязнение подземных вод. Источники загрязнения — сточные воды мясокомбината, старые склады поваренной соли на территории хлебозавода и др. Признаки загрязнения — повышенная минерализация, жесткость, повышенная окисляемость и наличие аммония. Постепенно ухудшается качество подземных вод в районе г. Борзя — увеличиваются мине-

реализация, жесткость, содержание марганца, появляются неблагоприятные органолептические и бактериологические показатели. Кроме того, в различных хозяйствах области на 50 водозаборных скважинах установлено локальное загрязнение подземных вод животноводческими, бытовыми стоками, реже удобрениями и нефтепродуктами.

Наибольшая защищенность от поступления загрязняющих ингредиентов свойственна подземным водам в районах повсеместного распространения многолетнемерзлых формаций большой мощности, в частности в северных районах Читинской области. Это характерно для меж- и подмерзлотных вод. В большей степени подвержены загрязнению надмерзлотные воды, где накопление загрязняющих веществ является необратимым процессом [Воронова, Портнов, 1972; Пиннекер, Писарский, 1977]. Опасными относительно загрязнения являются участки развития таликовых зон (особенно в зоне питания) и подрусловых вод аллювиальных отложений. Нарушение теплового режима мерзлых пород в этих районах приводит к их деградации и беспрепятственному проникновению загрязнений в водоносные горизонты.

В южной части Читинской области (Центрально- и Восточно-Забайкальские районы) защищенность подземных вод неравномерна. На водоразделах, высоких склонах, где рыхлые водонепроницаемые породы почти отсутствуют, слабо защищены трещинные воды интрузивных и метаморфических образований. Наоборот, в днищах котловин, в нижних частях склонов, где велика мощность рыхлых отложений, а также на северных склонах, где развита многолетняя мерзлота, трещинные воды более защищены от загрязнения [Воронова, Портнов, 1972]. На площади артезианских бассейнов наиболее часто подвергаются загрязнению порово-пластовые воды рыхлых отложений четвертичного возраста, залегающие близко к поверхности и лишенные водоупорной кровли.

Таким образом, к основным производствам, оказывающим существенное негативное влияние на подземные воды, относятся горно-рудное, топливно-энергетическое и сельскохозяйственное, а также городские агломерации, транспорт. Характер их воздействия на состояние подземных вод проявляется в следующем: а) в истощении запасов и ресурсов вод; б) в создании опасных источников загрязнения, в том числе их формирование в виде подземных горизонтов — техногенных вод, нефтепродуктов и других веществ; в) в загрязнении вод через атмосферу.

Основными источниками, выводящими подземные воды из категории ресурсов, являются хвостохранилища, гидрозолоотвалы, нефтебазы, отстойники, неблагоустроенные территории и склады, фермы, фабрики, свалки мусора.

Водоохранные мероприятия подразделяются по целевому назначению на профилактические — основные и мероприятия специального (активного) назначения. Мероприятия по охране подземных вод от истощения в результате водопонижительных работ при добыче руды и угля проводятся без комплексного полного использования извлеченных вод. На ряде предприятий шахтные воды не используются вообще, на других — после сбрасывания значительной или основной доли их. Не используются всды разрезов Восточный (13 млн м³/год), Тигнинский (10,5 млн м³/год). Учет забора воды при водопонижении ведется приблизительно — по производительности насосов и времени их работы. Контроль депрессионных уровней подземных вод при работе дренажных скважин осуществляется на единичных карьерах (Ур-туйский, Харанорский). При этом целью контроля является только регулирование работы дренажных систем. Например, загрязнение подземных вод в результате деятельности горно-рудного производства (Приаргунское ГХО) проявляется на десятках квадратных километров в бассейне пади Сухой Урулюнгуй. Загрязнение происходит целым комплексом химических компонентов — это и сульфаты, хлориды, нитраты, фтор, молибден, железо, марганец и радионуклиды. На отдельных площадях формируются горизонты техногенных вод, содержащих тяжелые металлы, кислоты.

Аналогично состояние охраны подземных вод на объектах, где существуют другие опасные источники загрязнения — склады нефтепродуктов (ПК-243 ЗаБВО, ст. Хилок Заб.ж.д., воинской части района г. Борзя). Наблюдения за истощением подземных вод и их загрязнением ведутся предприятиями лишь в единичных случаях, главным образом на водозаборах централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также на отдельных промплощадках. Результаты инспекторских проверок показывают, что на многих водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения не соблюдаются нормативы производственного контроля по обеспечению санитарно-гигиенических показателей качества воды (г. Борзя, Шилка, Хилок). Медленно решаются вопросы охраны подземных вод путем ликвидации источников загрязнения. Например, свалку отходов Читы намечено закрыть уже в 1995 г., а работы ведутся еще над проектом.

Комплекс первоочередных мероприятий по улучшению геоэкологической обстановки и охраны подземных вод на территории Читинской области: 1) провести геоэкологическое картирование территорий г. Чита, Балей, Краснокаменск, Нерчинск, Петровск-Забайкальский, Борзя с целью установления источников загрязнения почв, подземных и поверхностных вод; 2) организовать мониторинг подземных вод (ПВ) на территориальном уровне (г. Чита, Нерчинск, Петровск-Забайкальский, Борзя, Балей, Краснокаменск, Хилок, Шилка) для получения сведений по загрязнению, истощению ПВ и подтоплению ими территорий; 3) эколого-геохимический мониторинг и картирование окружающей среды в районах горно-рудных предприятий в г. Петровск-Забайкальский, Чита, Борзя, Балей с целью оценки уровня загрязнения природных объектов и его последствий, выработки рекомендаций по санитарно-гигиеническому оздоровлению территории; 4) мониторинг геоэкологических процессов на локальном (в г. Чите площадки ТЭЦ-1, аэропорт и на Татауровском угольном карьере), а также на субрегиональных уровнях (впадины Чарская, Читинская, Беклемиевская, Орловская, Урулунгуйская, Турга-Харанорская); 5) мониторинг водно-эрозионных процессов в Читинской, Оловской, Беклемиевской впадинах и в окрестностях г. Читы, прогноз динамики оврагообразования в естественных и нарушенных условиях; 6) комплекс гидрогеологических работ в городах Краснокаменск, Чита, пос. Шерловая Гора с целью выявления причин подтопления; 7) инженерно-геологические, геоэкологические и гидрогеологические работы на Макавеевском свинокомплексе, Ингодинской бройлерной птицефабрике, в районе размещения Читинской ТЭЦ-1, Нерчинского мясокомбината, Борзинско-Харанорского промузла.

Поверхностные воды

Реки, в меньшей степени озера, определяют водность территории Читинской области. На них приходится более 80 % возобновляемых водных ресурсов. Размещение на территории области истоков трех бассейнов предопределяет сравнительно невысокие показатели водообеспеченности по сравнению с Восточной Сибирью и Дальним Востоком. На область приходится 6,7 % возобновляемых запасов водных ресурсов Восточно-Сибирского экономического района, в то время как ее территория занимает 10,5 % Восточной Сибири и на ее долю приходится 15,4 % населения. В то же время удельная водообеспеченность области значительно превышает среднереспубликанские показатели. Удельная водообеспеченность ресурсами полного речного и подземного стоков в расчете на одного жителя в Читинской области в 1,5—2 раза меньше, чем в районах Сибири, но в 2,5—3,5 раза выше российских [Чечель, 1985].

Среднегодовой объем стока рек Читинской области $65,4 \text{ км}^3$ [Воды..., 1991], в том числе по бассейнам: Амурскому — 29, Ленскому — 28,9 и Байкало-Енисейскому — $7,5 \text{ км}^3/\text{год}$. Модуль полного речного стока $5,4 \text{ л/с с } 1 \text{ км}^2$. Густота речной сети в среднем $0,7 - 0,8 \text{ км/км}^2$, а на юге области

значительно ниже — в среднем 0,3—0,4. Приток речных вод с территории прилегающих зарубежных стран составляет 9,8 км³/год, из них на р. Аргунь приходится 6,2, р. Онон — около 2 км³/год.

Водные ресурсы отличаются резко выраженной неравномерностью распределения по территории области и по сезонам года. Наименее обеспечены местными водными ресурсами северо-западные, центральные, южные и юго-восточные районы (модуль стока 1,5—4 л/с с 1 км²), которые в то же время наиболее освоены и заселены. В северных районах области модуль полного речного стока достигает 15—16 л/с с 1 км². Однако благодаря транзитному стоку, южные и юго-восточные районы можно отнести к среднеобеспеченным общими водными ресурсами. Зимой многие реки перемерзают, сток отсутствует. В этот период характерно образование наледей. Озера немногочисленны и не играют существенной роли ни в строении гидрографической сети, ни в формировании стока большей части территории. Их роль заметна лишь на юге, где характерны области внутреннего стока. Озера аккумулируют здесь заметную часть местного стока.

Питание рек и озер в Забайкалье осуществляется чаще всего за счет атмосферных осадков теплого периода. На основной части территории области до 80 % годового стока рек составляют дождевые воды, от 5 до 14 % — талые снеговые, от 11 до 16 % — грунтовые воды. На юго-западе (Чикой-Хэнтейское нагорье, Малханский хребет) доля дождевого питания меньше. В бассейне Чикоя и Ингоды она снижается до 68 %, на долю снегов и на подземные воды приходится по 16 %.

Уровеньный режим рек Забайкалья имеет свои специфические черты. Гидрологический год на реках Забайкалья довольно контрастно делится на две части: глубокую межень холодного периода, продолжающуюся, как правило, еще и весной (май и часть июня), и летнее половодье, формирующееся следующими один за другим дождевыми паводками. Осень короткая, в этот период обычна межень, затем быстрое замерзание рек и ледостав. Продолжительность зимней бессточной межени от 7 до 8 мес. Средняя продолжительность промерзания изменяется от 82 (бассейн р. Ингода) до 122 (бассейн Онона) дней, максимальная же — от 152 (бассейн Ингоды) до 194 (междуречье Аргуни и Шилки) дней. Основная масса стока приходится на время дождевых паводков, образующих летнее половодье. Его продолжительность в среднем около 5 мес, на юге — короче (р. Борзя — 3 мес). Наиболее вероятны случаи, когда максимум стока приходится на июль и август, случаи с максимумом на июнь редки. Извештен случай, когда максимум пришелся на май (р. Кручина, 1958 г.). На период летних дождей приходится 50—80 % годового стока рек, а на сток теплого периода — более 90 %.

В режиме рек наблюдается чередование много- и маловодных лет, обусловленное изменением климатических условий (табл. 3). Водность рек Забайкалья за последние 20 лет характеризовалась наиболее резко выраженными изменениями как внутри года, так и от одного года к другому, при этом в отдельные годы отмечены или экстремально низкие меженные или очень высокие паводочные уровни воды. Период 1972—1982 гг. характеризовался пониженной водностью рек. 1979 — 1980 гидрологический год по водности оказался близким к норме, а в последующие годы начались повышение водности и смена маловодного периода на многоводный. 1984 — 1985 гидрологическому году свойственна высокая водность большинства рек. На реках Ингода и Онон в эти годы прошли опасные и стихийные дождевые паводки. 1985 — 1986 и 1986 — 1987 гидрологические годы характеризовались близкой к норме или пониженной водностью рек Читинской области. В летний период 1988 г. на реках Забайкалья сформировались высокие дождевые паводки, достигшие критериев стихийных гидрологических явлений. 1987 — 1988, 1988 — 1989 гидрологическим годам присуща повышенная водность большинства рек. В 1990 г. отмечен очередной опасный рост водности рек. Летние дожди сформировали серию дождевых паводков, которые нередко принимали характер стихийных явлений.

Циклы колебаний водности рек

Река — пункт	Период наблюдений	Площадь водосбора, км ²	Кол-во наблюдений	Период и его продолжительность, лет	
				маловодный	многоводный
Шилка — Сретенск	1897—1992	175000	96	1898—1905 (8) 1921—1931 (11) 1941—1955 (14) 1964—1982 (19)	1906—1920 (15) 1932—1941 (10) 1956—1962 (7) 1983*
Онон — Чирон	1950—1992	95900	43	1965—1982 (18)	1983*
Онон — Оловянная	1955—1992	75100	38	1965—1983 (19)	1984*
Борзя — Борзя	1953—1992	3980	40	1965—1982 (18)	1983*
Ингода — Атамановка	1941—1992	22000	52	1963—1982 (20)	1983*
Ингода — Улеты	1949—1991	12500	43	1963—1981 (19)	1982*
Чита — Чита	1946—1991	4170	46	1963—1979 (17)	1980*
Чита — Бургень	1955—1992	2640	38	1963—1979 (17)	1980*
Аленгуй — Елизаветино	1953—1992	3900	40	1963—1982 (20)	1983*
Аленгуй — Ленинск	1957—1992	1520	36	1963—1982 (20)	1983*
Унда — Ново-Ивановск	1955—1992	7650	38	1964—1982 (19)	1983*
Ага — Агинское	1953—1992	2190	40	1963—1983 (21)	1984*
Нерча — Нерчинск	1948—1992	27500	45	1963—1981 (19)	1982*
Могоча — Могоча	1953—1991	1340	39	1964—1980 (17)	1981*
Среднее Олонгро — Могоча	1961—1987	77,6	27	1964—1980 (17)	1981*
Амазар — Амазар	1955—1991	5170	37	1964—1980 (17)	1981*
Амазар — Могоча	1953—1991	1020	39	1964—1980 (17)	1981*
Чара — Чара	1951—1992	4150	42	1964—1974 (11) 1984*	1975—1983 (9)
Чикой — Гремячка	1943—1992	15600	50	1965—1981 (17)	1982*

П р и м е ч а н и е. Звездочкой отмечен незавершенный период.

Большинство рек Читинской области имеют горный характер, что определяет их повышенный гидроэнергетический потенциал. Потенциальные гидроэнергетические ресурсы области, например, в 2 раза превышают ресурсы Уральского экономического района. Потенциальные гидроэнергетические ресурсы крупных и средних рек составляют 82,2 млрд кВт · ч, удельная насыщенность энергией — 191 тыс. кВт · ч/км². По Российской Федерации этот показатель равен 140 тыс. кВт · ч/км², для Восточной Сибири — 206 тыс. кВт · ч/км². Таким образом, энергонасыщенность рек Читинской области значительно выше, чем в Российской Федерации, и немного уступает энергонасыщенности Восточной Сибири, которая является одной из самых высоких не только в стране, но и во всем мире. Данных по энергоресурсам малых рек для Читинской области в литературе не приводится. Если же принять ее, как в Восточной Сибири (32 тыс. кВт · ч/км²), то ориентировочно она оценивается в 12 млрд кВт · ч, т. е. примерно в 15 % от запасов крупных и средних рек. Наиболее крупные реки с благоприятными природными условиями, позволяющими использовать энергию реки почти на всем ее протяжении и создавать гидроузлы приплотинного типа с регулирующими сток водохранилищами, — Витим, Калар, Олекма, Нерча, Куэнга, Онон, Ингода, Шилка, Черная, Амазар, Аргунь, Амур и др.

Воды рек Читинской области имеют в основном малую и среднюю минерализацию (для большинства рек не более 100 мг/л), и лишь в

пределах Ульдза-Торейской высокой равнины минерализация возрастает до 350 мг/л (р. Борзя). По химическому составу воды рек относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, иногда натрия. Реакция среды от нейтральной до слабощелочной. Кислородный режим в течение года для большинства рек удовлетворительный. Зимний дефицит кислорода ежегодно отмечается на реках Шилка (г. Сретенск), Ингода (с. Красноярово), эпизодически — на р. Аргунь (с. Кайластуй).

Для характеристики *качественного состояния поверхностных вод* в системе Росгидромета используется индекс загрязненности вод (ИЗВ), согласно которому выделяются семь классов качества (I — очень чистые, II — чистые, III — умеренно загрязненные, IV — загрязненные, V — грязные, VI — очень грязные, VII — чрезвычайно грязные). По данным наблюдений Забайкальского УГМС за 1992 г., из 44 исследуемых водных объектов области I класс качества вод не имеет ни один, II — 2 водных объекта, III — 29, IV — 9, V — 4. За период наблюдений 1989 — 1992 гг. наиболее неблагоприятными были многоводные 1990 — 1991 гг., когда воды отдельных объектов характеризовались как очень грязные.

Реки бассейна оз. Байкал имеют в основном III класс качества вод и характеризуются как умеренно загрязненные. Наиболее подвержены антропогенному влиянию реки Баляга и Хилок. Только два водных объекта — реки Менза и Унго — имеют чистые воды (II класс). В последние годы (1987—1992 гг.) прослеживается тенденция к ухудшению качества поверхностных вод. За период наблюдений 1987 — 1992 гг. среднегодовое содержание органических веществ (по величинам БПК₅ и ХПК) превышало ПДК в 1,5 раза (1988 г.), фенолов — в 8 раз (1992 г.), нефтепродуктов — в 21 раз (1991 г.), железа общего — в 14 раз (1988 г.), ионов меди — в 7 раз (1991 г.), цинка — в 2 раза (1992 г.). В июле 1991 г. в период прохождения интенсивного дождевого паводка на реках Хилок и Унго отмечено высокое и экстремально высокое загрязнение вод нефтепродуктами в результате смыва их с загрязненных территорий затопленных тракторных стоянок. Максимальное содержание нефтепродуктов в этот период превысило ПДК в 85 (р. Хилок) и 104 (р. Унго) раза.

Реки бассейна Лены имеют III класс качества вод — умеренно загрязненные. Наиболее подвержены антропогенному влиянию реки, расположенные по трассе БАМ. Воды загрязнены в основном фенолами, что связано с их естественным продуцированием, а также со сбросами стоков лесной промышленностью. В отдельные годы среднегодовые концентрации фенолов здесь превышали ПДК в 10—13 раз. Характерно также повышенное содержание нефтепродуктов. Если в 1965—1975 гг. данный факт объяснялся природными явлениями (питание подземными водами, содержащими углеводороды, близкие по составу к нефти), то с 1977 г., в связи с хозяйственным освоением территории, начинает сказываться влияние антропогенного фактора. По имеющимся данным, максимальные концентрации нефтепродуктов, превысившие ПДК в 20—36 раз, отмечены в 1979 г. В последние годы среднегодовые концентрации превышали ПДК в 3—5 раз.

Реки бассейна Амура имеют в основном III — IV классы качества вод (умеренно загрязненные — загрязненные). Основные реки, несущие максимальную антропогенную нагрузку (Шилка, Онон, Ингода, Чита), характеризуются V классом качества вод (грязные).

О неблагоприятном состоянии рек Шилка, Ингода, Аргунь свидетельствует регулярно (для первых двух рек) или эпизодически (для р. Аргунь) повторяющийся в зимний период острый дефицит растворенного кислорода, сопровождающийся в отдельные годы гибелью рыбы. Дефицит кислорода обусловлен снижением процесса фотосинтеза в условиях мощного ледяного покрова и увеличением потребления кислорода на окисление органических веществ, поступающих в реки в результате сбросов загрязняющих веществ.

В целом по р. Аргунь за период 1987—1992 гг. среднегодовые концентрации превысили ПДК: трудноокисляемых (по величине ХПК) и легкоокисляемых (по величине БПК₅) органических веществ — в 1,1—2 раза, фенолов — в 1—5 раз, нефтепродуктов — в 1,2—4 раза, ионов меди — в

4—9 раз, цинка — до 2 раз. Среднегодовое содержание азотсодержащих веществ ПДК не превышало. Наибольшее загрязнение реки отмечено в 1987, 1990 гг., когда индекс загрязнения вод соответствовал IV классу качества (загрязненные). Река Шилка, по многолетним данным, наиболее загрязнена на участке от г. Сретенска до устья (гидропост Часовая). По данным наблюдений в период 1988—1992 гг., у гидропоста Часовая неоднократно возникали опасные экологические ситуации, связанные с загрязнением воды нефтепродуктами. Так, максимальное содержание нефтепродуктов здесь в 1988 г. превысило ПДК в 52 раза, а среднее — в 20 раз, в 1989 г. — в 64 и 20 раз соответственно, в 1990 г. — в 69 и 20 раз, в 1992 г. — в 54 и 19 раз. Причины загрязнения вод нефтепродуктами различны. Вследствие грубых нарушений норм и правил сооружения и эксплуатации складов ГСМ предприятиями МПС РФ, АО “Забайкалзолото”, Военведа нередки случаи смыва нефтепродуктов с прилегающих территорий во время прохождения высоких паводков. Нефтяное загрязнение реки возникает также в результате эксплуатации речного флота во время навигации. Загрязняющие вещества поступают также через притоки, на которых расположены предприятия горно-рудной промышленности.

Подобная ситуация наблюдается на приустьевом участке р. Онон, а также на реках северо-востока области (Черная, Черный Урюм, Амазар), постоянно подвергающихся загрязнению нефтепродуктами по вине различных организаций и ведомств. Так, экстремальная ситуация наблюдалась в 1992 г. на р. Онон (участок ст. Оловянная — с. Чирон), где отмечены две аварийные ситуации: 22 мая — аварийный сброс нефтепродуктов мостопоездом № 490 МПС РФ, 25 мая 1992 г. — разлив топчного мазута из железнодорожной цистерны предприятия Военведа. Максимальное содержание нефтепродуктов в воде р. Онон у с. Чирон в этот период превысило ПДК в 104 раза, среднее за год — в 18 раз.

Река Ингода наиболее загрязнена на участке от г. Читы до устья (с. Красноярово). Наибольшее загрязнение вод наблюдается, как правило, зимой при наименьших расходах речной воды. В основном это загрязнение азотсодержащими и органическими веществами. Хотя по сравнению с 1966—1970 гг. содержание азота аммонийного и азота нитритного несколько уменьшилось, оно остается достаточно высоким. У г. Читы максимальное содержание азота аммонийного превысило ПДК: в 1968 г. — в 22 раза, в 1969 — в 26, в 1970 — в 25, в 1987 — в 15, в 1990 — в 12 раз; азота нитритного: в 1966 г. — в 18 раз, в 1992 — в 12 раз; величина БПК₅ — в 12 раз (1990 г.). До 1991 г. у с. Атамановка в зимнее время (январь — март) регулярно наблюдался дефицит растворенного кислорода. На качество воды на этом участке оказывают влияние воды р. Читы, в которую на приустьевом участке осуществляется сброс ненормативно очищенных сточных вод городских очистных сооружений. Участок реки Ингоды у устья является самым грязным, что связано также со сбросом сточных вод из пос. Первомайский и с процессами вторичного загрязнения. Ежегодно, начиная с 1987 г., зимой здесь регистрируется дефицит растворенного кислорода. В 1990 г. в результате острого дефицита растворенного кислорода была отмечена гибель рыбы. Среднее за период 1987—1992 гг. содержание азота аммонийного превысило ПДК в 2 раза, железа общего — в 5, ионов меди — в 13, цинка — в 3,5, фенолов — в 8, нефтепродуктов — в 5 раз, величина БПК₅ — в 3, ХПК — в 2 раза. Класс качества воды варьирует в пределах IV — V (загрязненные — грязные).

Река Чита наиболее загрязнена на приустьевом участке, ниже сброса сточных вод очистных сооружений г. Читы, где вода характеризуется по химическим показателям V — VI классами качества вод (грязные — очень грязные). Интенсивное загрязнение воды отмечается практически всеми ингредиентами. За период 1970—1991 гг. здесь зарегистрированы максимальные концентрации основных загрязняющих веществ, превышающие ПДК в десятки раз: азота аммонийного — в 60 раз (1970 г.), азота нитритного — в 60 (1991 г.), фенолов — в 36 (1990 г.), органических веществ (по величине БПК₅) — в 19 (1990 г.), ионов меди — в 34 (1987 г.), нефтепро-

дуктов — в 41 раз (1990 г.). Стали постоянными сбросы неочищенных сточных вод непосредственно в русло р. Читы, минуя очистные сооружения, вследствие аварийного состояния канализационных сетей и насосных станций, расположенных в пойме реки.

Данные гидрохимических наблюдений на р. Чите подтверждаются данными гидробиологических наблюдений. На приустьевом участке реки явно выражен метаболический регресс фитопланктона, выражающийся в гибели большого количества растительных клеток. В планктоне превалировала альфа-мезосапробная коловратка, т. е. обитательница грязных вод. Бентофауна устьевого участка реки очень бедна — выявлено всего 12 видов. Доминирующее место в зообентосе занимали полисапробные хирономиды, главным образом фитофильные. В грунтах обитали пелафилы — нематоды, олигохеты и личинки некоторых двукрылых, выносимые к дефициту кислорода. Все это свидетельствует о значительном антропогенном эвтрофировании реки.

Воды озера Кенон по гидрохимическим показателям относятся к пресным и имеют III класс качества (умеренно загрязненные). До 1983 г. в воде озера преобладали гидрокарбонатные ионы, в настоящее время — сульфатные. В составе катионов преобладающая роль принадлежит кальцию. Наибольшее воздействие на состояние воды озера оказывает ТЭЦ-1, использующая озеро в качестве пруда-охладителя. Влияние ТЭЦ на озеро сказывается также через золошлакоотвал и воздушный бассейн. Озеро постоянно загрязняется сульфатами и фторидами. В 1992 г. среднее содержание сульфатов в озере составило 153 (рейдовая вертикаль) и 259 (в районе ТЭЦ-1) мг/л. По сравнению с 1965 г. (пуск в эксплуатацию ТЭЦ-1) загрязнение сульфатами увеличилось в 4, фторидами — в 2 раза (по сравнению с 1980 г.).

Изменения структуры биотической части экосистемы оз. Кенон характеризуется, в частности, следующими показателями:

- возрастание доли сапрофитных бактерий, образующих сероводород;
- уменьшение видового разнообразия диатомовых водорослей и увеличение состава хлорококковых и десмидиевых;
- возрастание показателей первичной продукции органических веществ;
- смена в составе доминирующих видов высшей водной растительности; появление эвтрафентов;
- неустойчивость биоценозов донных животных;
- снижение рыбопродуктивности.

Особенности трофических взаимоотношений и трансформации энергии в экосистеме оз. Кенон выражаются в диспропорциях показателей первичной продукции органических веществ, продукции консументов 1- и 2-го порядков, рыбопродукции.

Удлиненный вегетационный период, сравнительно высокие концентрации биогенных химических соединений в воде озера и водотоков закономерно стимулируют развитие низших водорослей. Этот процесс выражается в оз. Кенон (как и в искусственных водоемах) монодоминантным пиком численности и биомассы синезеленых водорослей. Периодически, обычно в дождливые годы, явление достигает степени “гиперцветения” воды. А поскольку в фитопланктоне доминирует популяция крупных токсичных водорослей, кормовые ресурсы для первичных консументов не возрастают даже в периоды максимального обилия водорослей. Таким образом, уже на этом уровне трофических взаимоотношений формируется некий “порочный” круг. Зоопланктон не развивается в массе из-за недостатка пищи, а фитопланктон, потребляясь лишь в малой степени, выпадает в цисты или лизируется, пополняя озерные воды биогенными веществами и создавая предпосылки для последующих “цветений”.

Обильный растительный детрит мог бы служить кормовой базой для донных организмов и рыб-фитофагов. Однако зообентос, принимая на себя осаждающиеся токсичные и загрязняющие вещества, не может функционировать в устойчивом режиме. Процветающие популяции нередко в один миг прекращают свое существование, а затем начинают процесс восстанов-

ления с единичных экземпляров. Поэтому, с одной стороны, зообентос не может реализовать в должной степени функции биологического фильтра, а с другой — сам не представляет стабильную кормовую базу для рыб-бентофагов и даже служит переносчиком токсических веществ по трофической цепи. Из рыб-фитофагов в оз. Кенон обитает лишь чебак. Но даже при его экологической устойчивости популяция не столь велика, чтобы утилизировать всю или большую часть первичной продукции в озере. Другие же рыбы угнетаются неблагоприятным химическим составом воды, паразитами, не имеют возможностей для нормального нереста и инкубации икры, поэтому даже имеющиеся в озере биологические ресурсы оказываются не востребуемыми.

По данным экспедиционных наблюдений (1990—1993 гг.) за качеством вод озер *Иван-Арахлейской группы*, максимальное загрязнение отмечено на оз. Тасей. Среднее содержание органических веществ (по величинам ХПК, БПК₅) ПДК не превышало. Содержание ионов меди превышало ПДК в 19 раз, цинка — в 3, железа общего — в 6, фенолов — в 7 раз. Максимум содержания нефтепродуктов отмечен зимой, что связано с движением автотранспорта по льду. Аналогичная ситуация наблюдается также на оз. Арей.

Русла малых рек в зоне хозяйственной деятельности, как правило, захламлены, берега разрушены (притоки Читы, Хила, Ага, Куэнга, Дешулан и др.). В водоохранной зоне проложены дороги, ведется рубка леса, расположены склады ГСМ (Урульга, Ареда, Баляга и др.). В районах интенсивно развитого сельского хозяйства осуществляются неорганизованные сбросы сточных вод с ферм, животноводческих комплексов, организованы купочные ямы (реки Кондуй, Талангуй, Иля, Хила, Могойтуй, Куэнга, Алеур и др.). Отсюда повышенное содержание в воде рек взвешенных и органических веществ, азотистых соединений, фенолов, нефтепродуктов.

Вместе с тем поверхностные воды *Читинской области характеризуются неблагоприятными условиями для процессов самоочищения*. Более 2/3 территории области с модулем стока 3—8 л/с с 1 км² имеет низкий потенциал самоочищения, и только районы со стоком более 9 л/с с 1 км² относятся к территориям со средним потенциалом (Рященко, 1976 г.). Наиболее неблагоприятное время для процессов самоочищения от химических и биологических ингредиентов — это период межени (зима, весна и осень), т.е. 9—10 мес в году. Наиболее благоприятный период — вторая половина лета, когда проходит несколько паводков. Таким образом, использование поверхностных вод Читинской области для отвода отходов хозяйственной деятельности человека весьма затруднительно без существенного ухудшения качества рек и водоемов.

Интенсивные ливневые осадки и антропогенное воздействие на водосборы вызывают также и активизацию процессов водной эрозии, которая приводит к смыву плодородного слоя почвы, образованию оврагов, а также является одним из факторов загрязнения водотоков. Известны многочисленные примеры, когда в результате ливневых осадков наблюдался рост оврагов на десятки и сотни метров за год (например, лишь один ливень 15 июля 1969 г. привел к росту оврага у с. Улан-Одон на 90 м в длину).

С особенностями водного режима поверхностных вод связаны и *опасные гидрологические явления*, к которым относятся катастрофические *дождевые паводки* и заторы льда, вызывающие наводнения (см. фото на обложке), и низкая летняя межень. Эти явления имеют в основном характер стихийных процессов и деятельностью человека определяются в меньшей степени, однако наносят значительный ущерб населению и хозяйству области.

Значительный материальный ущерб наносят также подтопления территорий в результате антропогенной деятельности, приводящей к нарушению гидрогеологического режима. Примерами этого могут служить подтопление и заболачивание территории в районе Приаргунского горно-химического комбината, вблизи хвостохранилищ некоторых ГОКов, подтопление сельскохозяйственных угодий в районе строительства гидротехни-

Годы, в которых отмечались выход воды на пойму или затопление населенных пунктов

Река	Год с затоплением
Амур	1960, 1984
Аргунь	1960*, 1961—1966, 1969, 1971—1973, 1976—1978, 1981, 1982, 1983*, 1984*, 1988*—1990*
Газимур	1959, 1960, 1962—1964, 1969, 1970, 1973, 1974, 1976, 1977, 1978*, 1983, 1984, 1989, 1990*
Верхняя Борзя	1964, 1978, 1984, 1989, 1990
Шилка	1959—1964, 1967, 1969—1971, 1973*, 1974—1976, 1980, 1983, 1984*, 1985*, 1988*, 1990*, 1991*
Онон	1959*, 1960, 1961, 1962*, 1963, 1964, 1967, 1968, 1969*, 1970, 1971, 1973—1977, 1982, 1983*—1985*, 1986, 1988*, 1989
Кыра	1959, 1961, 1962, 1968, 1971, 1975, 1983*, 1984, 1985*, 1990
Иля	1964, 1974*, 1984, 1990
Борзя	1959, 1962, 1974, 1984, 1988, 1989*, 1990
Унда	1959, 1976, 1978*, 1988—1990
Хила	1962—1966, 1970, 1971, 1973, 1980*, 1982—1985, 1990
Ага	1974*, 1980*, 1984*, 1985*, 1988, 1990
Кия	1973, 1983, 1984*, 1990, 1991
Ингода	1961, 1962, 1964, 1969*, 1971*, 1974*, 1975, 1980*, 1983, 1984*, 1985*, 1988*, 1990*, 1991
Чита	1961, 1963, 1969, 1971*, 1973*, 1974*, 1978*, 1980*, 1983, 1988*, 1990, 1991*
Урульга	1959, 1960, 1969, 1973, 1982, 1986, 1988, 1991
Нерча	1961, 1962, 1973*, 1976, 1983*, 1986, 1987, 1988*, 1990, 1991*
Кузнга	1973*, 1976, 1983, 1984, 1988, 1989, 1991
Алеур	1973*, 1983, 1984, 1988
Белый Урюм	1973*, 1976, 1982, 1983*
Амазар	1959*, 1960*, 1963*, 1966*, 1968, 1976*, 1978*, 1981, 1983*, 1984, 1988*—1990*
Могоча	1959, 1968, 1976*, 1978, 1988*, 1990*
Черный Урюм	1976*, 1978, 1982—1984, 1988, 1990
Чикой	1959—1964, 1969, 1971, 1973*, 1976, 1977, 1980, 1982, 1983, 1985*, 1988*, 1990*
Хилок	1962, 1968, 1969*, 1971, 1973, 1983, 1984*, 1988, 1990, 1991*
Витим	1960*, 1962*, 1964, 1966*, 1970, 1973*, 1974*, 1978*, 1980, 1983*, 1985*, 1988*, 1990, 1991*
Каренга	1962, 1971*, 1973*, 1974, 1980, 1983*, 1985, 1989—1991
Калар	1959, 1960, 1962, 1963*, 1964, 1965, 1966*, 1973, 1974, 1976, 1978—1980, 1983*, 1984, 1988, 1991
Олекма	1959—1962, 1963*, 1964, 1965, 1966*, 1967, 1968, 1970, 1972—1974, 1976—1978, 1980—1983, 1988, 1990
Чара	1959—1961, 1963—1966, 1968, 1970, 1971, 1973, 1974—1975, 1976*, 1977, 1978, 1979*, 1980, 1981, 1983*, 1988

П р и м е ч а н и е. Звездочкой отмечены годы, в которые на реках сформировались особо опасные паводки.

ческих сооружений Харанорской ГРЭС, затопление в 1991 г. швейной фабрики в Черновском районе г. Читы вследствие выклинивания шахтных вод.

Наибольший материальный ущерб причиняют высокие дождевые паводки, которые являются характерной чертой водного режима рек области (табл. 4). Диапазон изменения расходов воды может составлять порядки величин. Так, на Ингоде (с. Атамановка) максимальные расходы в рядах гидрологических наблюдений отличаются в 10 раз и более, а на р. Чита (г. Чита) — достигают стократной величины. За сутки уровни воды малых рек могут повыситься на 100—300 см, за 2—3 суток паводки нередко принимают опасный и даже стихийный характер.

Общий подъем уровня воды за паводок может достигать 3—5 м, а на реках северных и восточных районов — 8—11 м. В течение летнего периода в отдельные годы на одной реке формируется до 3—5 паводочных волн с подтоплением поймы. В наиболее многоводные годы уровни воды могут трижды превысить критическую отметку, при которой происходит подтопление населенных пунктов, больших площадей сельхозугодий, хозяйственных объектов и сооружений. Такие явления отмечались в 1985 г. на р. Онон, в 1988 г. — на реках Нерча и Куэнга. Глубина затопления пойм при высоких паводках достигает 180—300 см, на Витиме и Олекме — 550—600 см. Ширина разлива рек различна, в зависимости от морфологии долины она составляет от 1000 м до 4—5 км (Онон, Аргунь).

Наиболее длительные ряды наблюдений, имеющиеся на реках (Амур, Аргунь и Шилка — 90—95 лет, Ингода, Онон, Нерча — 40—50 лет), позволяют оценивать характер колебания водности в многолетнем разрезе. В среднем паводки с превышением критических отметок (отметок подтопления поймы) повторяются каждые 2—3 года, а паводки стихийного характера — каждые 6—10 лет. В последнее десятилетие высокие паводки наблюдались ежегодно, за исключением 1986 и 1987 гг. Особенно разрушительные наводнения сформировались в 1983—1985, 1988, 1990 и 1991 гг. На большинстве рек в этот период отмечены экстремально высокие или близкие к ним уровни воды. На реках восточных и северных районов высокие паводки наблюдались в 1983, 1988, 1991 гг., юго-восточных районов — в 1984, 1988, 1989, 1990 гг., южных — в 1984, 1985, 1990 гг., центральных и западных районов — в 1984, 1985, 1988, 1990, 1991 гг.

Основным институтом, выполнявшим до настоящего времени проекты защитных мероприятий, является “Забайкалводпроект”. Им за последние 5 лет разработано более 30 проектов по защите свыше 3000 га сельхозугодий, около 1000 га жилой застройки и запроектировано берегоукреплений протяженностью около 40 км, большинство из которых не реализовано из-за отсутствия финансирования. В настоящее время институтом “Красноярск-гидропроект” совместно с “Росгипроводхозом” разработана “Схема мероприятий по защите г. Читы, других населенных пунктов и объектов народного хозяйства Читинской области от наводнений” (в том числе I этап — “Схема защиты г. Читы и прилегающих районов от наводнений” и II этап — “Схема защиты сельских населенных пунктов и сельхозугодий Читинской области от наводнений”).

Планируемые мероприятия по защите от вредного воздействия вод имеют ряд недостатков:

1) не учитывается динамика изменения гидрологических величин в результате антропогенной деятельности и глобального изменения климата;

2) их низкая эффективность во многом обусловлена использованием чисто инженерных решений без организационных мер по предотвращению возможного ущерба.

В периоды вскрытия рек нередко образуются *заторы* — *нагромождения льдин* в русле на тех участках, где имеются острова, крутые излучины, уменьшение уклона или сужения русла. Заторы льда вызывают резкое повышение уровня воды, выход ее на пойму и подтопление населенных пунктов и животноводческих ферм, создается угроза разрушения мостов. При скоплении значительного количества льда и закупоривании русла подъем уровня воды в зависимости от погодных условий может достигать 2 м и

Годы, в которые отмечались наибольшие заторы льда

Река	Год
Амур	1935, 1960, 1965, 1983, 1985, 1986, 1991
Аргунь	1940, 1944, 1947, 1957, 1960, 1962, 1971, 1983, 1985, 1989, 1991
Шилка	1960, 1963, 1970, 1971, 1977, 1982, 1984—1986, 1988, 1991
Онон (с. Чирон)	1963, 1964, 1976, 1989, 1991
Ингода	1943, 1951, 1955, 1960, 1968, 1970, 1971, 1972, 1980
Хилок	1970, 1971, 1975, 1985, 1986
Олекма	1963, 1984, 1986, 1988

более в течение часа и сохраняться более суток. В некоторых случаях подъем уровня воды превышает отметки паводков. Так, на реках Ингода и Шилка в Шилкинском, Ингода в Улетовском, Аргунь в Газимуро-Заводском районах наивысшими годовыми уровнями за период наблюдений являются заторные. Максимальная величина подъема может достигать 400—550 см. Вероятность образования заторов наиболее велика (50—80 %) в верховьях Амура, на реках Шилка, Аргунь, в нижнем течении Онона, на Ингоде; на реках Онон, Хилок, Чикой, Витим она значительно меньше и составляет 10—45 %. В последнее десятилетие заторообразование наблюдалось в 1983, 1985, 1986, 1991 гг. на реках Шилка, Аргунь, Амур у Покровки. Особенно часто заторы образуются на р. Шилка в Шилкинском районе и на участке сел Бол. Боты — Усть-Черное, подтоплению подвергались села Усть-Карск, Старо-Лоншаково, Усть-Черное, молочно-товарные фермы, расположенные на островах (табл. 5). К характерным особенностям этого опасного явления относятся стремительность развития и невозможность прогнозирования.

К опасным гидрологическим явлениям относятся и *периоды низкой межени* продолжительностью более 10 дней, при которых сокращаются или полностью прекращаются судоходство, орошение, водоснабжение.

Маловодными, засушливыми годами (за имеющийся период наблюдений) были 1901, 1926, 1927, 1946 гг. Наибольшая продолжительность низкой межени наблюдалась в 1946 г. и составила на реках Шилка и Ингода 105—122 дня. Продолжительным периодом низкой водности явились 70-е годы. В 1972 г. низкая межень установилась сразу после очищения рек ото льда. Сухая погода июня обусловила дальнейшее понижение уровней воды. К концу июня — началу июля уровни воды большинства рек достигли минимальных значений. Низкие уровни в июне 1972 г. в отдельных пунктах рек Шилка, Онон, Газимур, Унда и малых рек были ниже многолетних минимальных уровней за период наблюдений и в дальнейшем не повторялись (табл. 6). Затяжное маловодье вызвало большие затруднения в водоснабжении отдельных предприятий, в орошении земель, в работе речного транспорта и организации лесосплава.

В засушливые годы имели место обширные лесные пожары, способствующие истощению рек. Засушливые условия привели к затруднениям в

Таблица 6

Пересыхание малых рек

Река — пункт	Площадь водосбора, км ²	Период наблюдений	Год пересыхания рек
Могойтуй — Могойтуй	580	1958—1992	1965—1973, 1975—1982, 1986
Зугалай — Зугалай	213	1963—1992	1964—1984, 1986—1988
Ключевой — Атамановка	12,3	1950—1992	1963—1983, 1986—1988
Ареда — Нижняя Куэнга	1140	1967—1987	1965, 1967—1970, 1972—1983, 1985
Ималка — Кр. Ималка	1270	1964—1992	1966—1970, 1972—1981
Шабартуй — Дульдурга	36,3	1955—1992	1979

работе оросительных систем, водоснабжения, прекращению судоходства на р. Ингоде и лимитированию его на р. Шилке.

Использование водных ресурсов и водоохранная инфраструктура

Суммарный водозабор в 1993 г. составил в Читинской области 37,8 млн м³ в год (табл. 7), в том числе 239,3 млн м³ забрано из подземных водоисточников, из них 22,6 % (54,1 млн м³) используются для производственных нужд. Помимо этого 51,8 млн м³ шахтных и карьерных вод сбрасывается без использования. В 1993 г. произошло снижение водопотребления, что связано в основном с ухудшением экономического положения предприятий области, сокращением производства и лишь в незначительной мере с проведением водоохраных мероприятий.

На промышленных предприятиях области использование воды в оборотных системах водоснабжения составило в 1993 г. 1351,6 млн м³ в год, повторное использование воды — 10,6 млн м³. За счет оборотного водоснабжения и повторного использования воды на горно-рудных предприятиях удовлетворяется 90,1 % производственных нужд в воде, на предприятиях топливно-энергетического комплекса этот показатель составляет 96 %. Доля использования оборотного и повторного водоснабжения в Читинской области (91 %) выше среднего по России (78 %).

В настоящее время большая часть предприятий и организаций области не имеет водоизмерительных приборов, расход воды в основном рассчитывается по нормативам, по времени работы насосов, по расходу электроэнергии и т. п. Практически отсутствует учет на сельскохозяйственных предприя-

Т а б л и ц а 7

Основные показатели использования воды в Читинской области, млн м³/год

Показатель использования воды	Год					
	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Кол-во (ед.) отчитывающихся предприятий	163	178	188	192	236	235
Забрано воды из природных источников	212,407	298,301	316,248	412,953	425,333	377,827
в том числе из подземных источников	126,436	182,107	244,930	297,875	278,859	239,301
Использовано воды	148,993	211,958	255,697	302,464	319,125	275,634
на хозяйственные нужды	56,218	74,674	78,210	105,068	106,687	93,289
на производственные нужды	89,275	124,537	105,606	120,578	119,169	124,719
на орошение	1,490	5,849	2,667	3,864	23,518	8,437
на сельхозводоснабжение	2,010	3,876	66,435	71,196	69,751	49,153
на другие нужды	0	3,049	2,779	0,684	0	0
Общее водоотведение	152,469	164,895	172,318	212,071	213,292	188,701
сброшено в поверхностные источники	128,056	142,391	142,399	163,129	162,781	109,762
загрязненных	46,994	81,662	96,961	123,367	117,934	95,766
нормативно-чистых	55,034	41,352	29,158	32,293	22,676	8,446
нормативно-очищенных	26,028	19,019	16,280	7,469	22,171	5,550
на сооружениях биологической очистки	6,218	3,816	4,215	3,185	12,727	0,999
сброшено на рельеф	10,195	13,409	20,793	39,294	32,458	38,562
сброшено на ЗПО, ПФ, НК	14,218	9,483	9,126	9,648	18,053	40,367
Мощность очистных сооружений отводящих сточные воды в водные объекты	71,552	99,943	112,641	132,746	143,961	136,161
обеспечивающих нормативную очистку	63,594	91,205	103,888	114,444	122,804	96,742
Оборотное водоснабжение	19,151	19,779	37,406	35,613	27,159	12,325
Повторное водоснабжение	848,585	1146,640	1105,841	1092,210	1228,143	1351,563
Потери при транспортировке	9,120	9,338	10,033	10,472	11,343	10,650
	2,742	3,697	3,077	3,056	3,351	3,441

Сброс сточных вод в природные водные объекты, млн м³/год

Район	Год					
	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Всего	128,06	142,00	142,40	163,13	162,78	109,76
в том числе:						
г. Чита	39,75	41,54	44,01	65,93	67,18	38,72
Агинский	—	—	—	—	—	—
Акшинский	—	—	—	—	—	—
Александровск-Заводской	1,82	0,88	0,88	0,88	0,88	0,66
Балейский	2,46	1,04	1,12	0,85	5,21	2,48
Борзинский	2,53	4,29	4,19	3,42	4,49	3,56
Газ-Заводский	—	—	—	—	—	—
Забайкальский	—	—	—	—	—	—
Каларский	—	—	—	0,63	0,35	0,72
Калганский	3,02	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
Карымский	0,61	0,67	0,77	0,79	0,78	0,73
Краснокаменский	—	8,38	22,31	18,18	21,80	—
Красночикийский	0,45	0,47	0,49	0,41	0,26	—
Кыринский	1,13	1,41	0,91	0,77	0,18	0,40
Могочинский	10,73	7,86	2,50	2,50	7,63	9,86
Нерчинский	—	—	—	—	—	—
Нерчинско-Заводский	5,23	3,52	3,34	3,31	3,25	3,19
Оловянинский	—	—	—	—	0,98	0,67
Ононский	—	—	—	—	—	—
Петровск-Забайкальский	42,02	35,11	27,42	32,49	15,66	5,21
Приаргунский	1,39	1,39	0,95	4,00	1,65	1,61
Сретинский	2,80	2,59	2,80	2,46	2,78	2,66
Тунгиро-Олекминский	—	—	—	—	—	—
Тунгюкоченский	4,93	4,01	4,38	4,14	3,90	3,94
Улетовский	4,79	6,37	3,40	1,80	3,04	6,01
Хилокский	0,27	0,74	0,66	0,61	0,95	0,49
Чернышевский	0,77	0,63	0,99	0,63	0,65	0,64
Читинский	1,17	1,11	0,97	0,89	1,13	1,08
Шелопугинский	1,55	3,25	3,25	3,15	2,75	0,50
Шилкинский	0,66	15,61	15,50	16,79	15,80	12,80
Межрайонные организации	—	—	—	—	—	12,32

тиях, объектах министерств обороны и внутренних дел. Поэтому сведения о потреблении и использовании воды в большей своей части являются приближенными.

Суммарное количество производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод в Читинской области составляет 188,7 млн м³/год, при этом 109,8 млн м³ (табл. 8) сбрасывается непосредственно в поверхностные воды. Только 14 млн м³ (12,8 %) сточных вод соответствует категории нормативно-чистых (без очистки) или нормативно-очищенных, а 2,6 млн м³ загрязненных стоков сбрасывается в водоемы без какой-либо очистки.

В области имеется 136 сооружений по очистке сточных вод, из которых 58 имеют выпуски стоков непосредственно в водоемы. Суммарная мощность очистных сооружений Читинской области превышает объем стоков, сбрасываемых в водоемы (табл. 9). Однако в одних случаях обеспеченность очистными сооружениями недостаточна (так очистные сооружения городов Чита, Могоча, Краснокаменск, пос. Первомайский перегружены по гидравлике), а в других случаях имеющиеся очистные сооружения не задействованы из-за отсутствия стоков (ст. Зилово, Бушулей, Урульга, Новая).

Всего по области 20 не действующих по разным причинам очистных сооружений. Из-за неудовлетворительной эксплуатации выведены из строя очистные сооружения на семи объектах Министерства обороны, курортах Ямаровка и Молоковка.

Очистные сооружения перед сбросом в водоемы

Ведомство	Кол-во выпусков	Объем сточных вод, выпущенных в водоемы, тыс. м ³ /сут			Очистные сооружения перед сбросом в водоем, м ³ /сут			Бездействующие очистные сооружения		Дефицит мощностей очистных сооружений, тыс. м ³ /сут
		загрязненных	чистых	нормативно очищенных	кол-во	проектируемые	фактические	кол-во	мощность	
Читинская область в том числе:	90	262,37	23,14	15,21	58	265,05	262,37	20	5,21	—
Агропром	3	3,63	0	0	3	1,60	3,63	—	—	2,0
Мин. обороны РФ	5	33,75	0	0	9	18,20	33,75	7	2,30	14,55
Заб. ж. д.	7	15,94	0	0	11	9,37	16,08	11	2,50	—
Комитет металлургии	7	19,04	9,35	3,41	10	32,31	22,45	—	—	—
Читаэнерго	2	19,13	0	0	2	5,00	19,13	—	—	14,13
Жилищно-коммунальное хозяйство	1	104,09	0	0	1	100,50	104,09	—	—	3,59
Читаавиа	1	1,96	0	0	1	0,60	1,96	—	—	1,36
Воссибуголь	5	2,60	4,55	0	2	6,30	2,60	—	—	—
Советы по управлению курортами	1	1,26	0	0	1	1,50	1,26	2	0,40	—
Атомэнергопром	3	28,58	4,59	0	2	31,00	28,58	—	—	2,42
Забайкалзолото	28	28,04	4,68	9,06	8	35,18	37,10	—	—	—
A-1165	1	5,37	0	0	1	7,20	5,37	—	—	—
Пищевая промышленность	3	1,92	0	0	3	1,40	1,92	—	—	0,50

Ни одно из имеющихся в области очистных сооружений не обеспечивает очистку сточных вод до установленных нормативов ПДС (до проектных показателей очищаются сточные воды только на сооружениях биологической очистки ст. Чернышевск и Сретенского судостроительного завода). Такое положение на многих действующих очистных сооружениях было заложено уже при их проектировании. До конца 80-х годов в проектных решениях для очистки стоков в основном принималась биологическая очистка на биофильтрах или в аэротенках, без последующей доочистки сточных вод. Даже при нормальной эксплуатации таких сооружений в очищенных сточных водах концентрация взвешенных веществ составляет не менее 15 мг/л, а показатель БПК_{полн} — 12—15 мг/л.

Как правило, в проектах отсутствовали сведения об эффективности очистки от других загрязняющих веществ, таких как фосфаты, аммонийные соли, СПАВ, нефтепродукты. Для достижения ПДК в контрольных створах стоки должны разбавляться речной водой в 5—10 раз. На новых сооружениях по очистке сточных вод после биологической очистки предусмотрена доочистка на песчаных фильтрах. В этом случае обеспечивается снижение концентрации взвешенных веществ до 6, а БПК_{полн} — до 3—6 мг/л. Однако, по-прежнему, не предусматривается достаточность очистки от фосфатов, нитритов, нитратов и др. В проектах недостаточно прорабатываются вопросы по обработке, складированию и использованию осадка, образующегося на очистных сооружениях.

Многие из действующих очистных сооружений не обеспечивают проектную очистку также и по причине некачественного проведения строительных работ (Читинские городские очистные сооружения, очистные сооружения второй ступени на Маккавеевском свинокомплексе), из-за несоблюдения правил эксплуатации, несвоевременного проведения планово-предупредительного и капитального ремонтов, несоблюдения технологии очистки и т. д. Например, сооружения по очистке стоков на курорте Ямаровка и ряд очистных сооружений объектов Министерства обороны с суммарной производительностью 14,65 тыс. м³/сут выведены из строя из-за непроведения

какого-либо ремонта. По этой же причине в аварийном состоянии находятся Читинские городские очистные сооружения. На некоторых очистных сооружениях наблюдается поступление сточных вод с высоким содержанием загрязняющих веществ. Это связано с тем, что в городах Читинской области нет отдельных систем канализации для коммунально-бытовых и производственных сточных вод, а локальные очистные сооружения на промышленных предприятиях, как правило, не обеспечивают должной очистки стоков перед сбросом их в канализационные сети. Особенно часто перегрузка по содержанию загрязняющих веществ наблюдается на очистных сооружениях г. Читы.

Большое количество загрязняющих веществ попадает в водные объекты области с дождевыми и тальными водами. Контроль за поступлением загрязняющих веществ с дождевыми стоками с территорий населенных пунктов и промышленных площадок и влиянием этих стоков на водные объекты в области не ведется. Ни в одном городе области нет систем отведения и очистки поверхностного стока. По самым приближенным расчетам только с территории г. Читы в р. Ингоду и ее притоки с дождевыми и тальными водами поступает более 16,5 тыс. т взвешенных веществ, нефтепродуктов — более 160 т.

Анализ отчетов предприятий области об использовании и охране вод показывает, что *наибольшую техногенную нагрузку испытывают реки Амурского бассейна*, в которые сбрасывается 103,4 млн м³/год сточных вод, или 94 % от всего количества сточных вод, сбрасываемых в водные объекты Читинской области. В р. Ингода и ее приток р. Чита сбрасывается 50,1 млн м³/год сточных вод, или 46 % от общего количества сточных вод. Со сточными водами в реку сброшено органических веществ (по показателям БПК_{полн}) 1414,8 т, взвешенных веществ — 1619 т, нефтепродуктов — 55,2 т. Источниками загрязнения Ингоды являются Читинские городские очистные сооружения, очистные сооружения «Читаавиа», Забайкальской птицефабрики, в/ч 75094, ст. Атамановка, Дарасунский завод горного оборудования, Забайкальский ГОК. Река Шилка загрязняется сбросами недостаточно очищенных сточных вод г. Шилки, Сретенского судостроительного завода, ст. Приисковой и др. За год в р. Шилку и ее притоки сброшено 9,2 млн м³ сточных вод со следующим содержанием загрязняющих веществ: БПК_{полн} — 60,2 т, взвешенных веществ — 221,4, нефтепродуктов — 2,3 т. В реки Байкальского бассейна сбрасывается 5,7 млн м³/год сточных вод, все они относятся к категории недостаточно очищенных. Наиболее подвержены загрязнению р. Баялга у г. Петровск-Забайкальский, р. Хилок у с. Малета. Основные загрязнители — Петровск-Забайкальский металлургический завод, Петровск-Забайкальский мясокомбинат и предприятия Забайкальской железной дороги. В бассейн Байкала сброшено аммонийного азота более 10 т, органических веществ по БПК — 52,2 т, взвешенных веществ — 92,4, нефтепродуктов — 3,5 т. В реки бассейна Лены (Чара, Куанда, Икабья) организованный сброс сточных вод производится в количестве 0,72 млн м³/год. Реки загрязнены нефтепродуктами и фенолами. В реки бассейна сброшено соединений азота 12,6 т, органических веществ более 7, взвешенных веществ 5,1, нефтепродуктов 0,01 т.

К сожалению, и проекты, и нормативы качества вод предусматривают очистку сточных вод и их последующее разбавление водой водотока или водоема. В условиях Забайкалья такой путь неприемлем. На реках области сток отсутствует по 3—4 мес в году. В результате этого подо льдом и в виде наледей за период с ноября по апрель скапливается значительное количество стоков, что и приводит к резкому повышению уровня загрязненности водотоков. Высокий уровень загрязненности сохраняется до мая, так как разбавление стоков из-за слабо выраженного половодья недостаточное. Назрела необходимость в разработке региональных нормативов, где бы учитывались плохие условия разбавления.

Наиболее крупными водопользователями являются предприятия топливно-энергетического комплекса, горно-рудной промышленности, аграрно-

промышленного комплекса, коммунального хозяйства и транспорта, особенно железнодорожного.

Источниками загрязнения природных водных объектов являются предприятия топливно-энергетического комплекса, который включает в себя тепловые электростанции: Читинские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, Шерловгорскую и Приаргунскую ТЭЦ, тепловые электроцентралы предприятий Приаргунского горно-химического объединения, Петровск-Забайкальского металлургического завода, Забайкальского горно-обогатительного комбината, а также предприятия по добыче угля — шахта Букачача, разрезы Харанорский, Тигнинский, Зашуланский, Восточный. Суммарный водозабор предприятий топливно-энергетического комплекса составил 20,1 % от общего водопотребления. 96 % производственных нужд предприятий в воде удовлетворяется за счет оборотного и повторного водоснабжения. Значительная часть воды, забранной из природных источников не используется. Харанорский разрез сбрасывает без использования 1,66 млн м³, Тигнинский угольный разрез — 10,5 млн м³.

Озеро Кенон используется как пруд-охладитель для Читинской ТЭЦ-1. Для охлаждения оборудования через озеро перекачано 487,7 млн м³ воды в год, что в 5 раз превышает объем озера, тепловое загрязнение при этом составляет 4500 Гкал. Из-за отсутствия противофильтрационной защиты гидрозолоотвал ТЭЦ-1 является опасным источником загрязнения подземных вод и оз. Кенон.

На предприятиях топливно-энергетического комплекса ведутся работы по сокращению водопотребления и улучшению очистки сточных вод. В 1993 г. закончено строительство и начато заполнение оборотного золоотвала Шерловгорской ТЭЦ. Начаты работы по проектированию оборотной системы гидрозолоудаления Приаргунской ТЭЦ. Закончено строительство сооружения биологической очистки сточных вод ЖКО Харанорского разреза. На ТЭЦ-2 ведутся работы по предотвращению загрязнения подземных вод, для этого Читинским политехническим институтом разработаны рекомендации противофильтрационной защиты ложа гидрозолоотвала с применением водорастворимых полимеров. Выполненные работы дают обнадеживающие результаты, и по окончании работ ожидается высокий эффект защиты подземных вод. Эти рекомендации могут быть использованы для других предприятий энергетики и горно-рудной промышленности.

Значительное влияние на окружающую среду оказывают предприятия горно-добывающей промышленности и металлургического комплекса. Основными предприятиями горно-добывающей промышленности на территории области являются Приаргунский горно-химический, Забайкальский горно-обогатительный, Нерчинский полиметаллический, Калангуйский плавлено-шпатовый, Орловский, Амазарский и Жирекенский горно-обогатительные комбинаты, рудник Усугли, Дарасунский, рудники и старательские артели по добыче золота. На долю этих предприятий приходится 28,5 % от общего водозабора. Более 13 млн м³ воды, отведенной от шахт и карьеров, не используется и сбрасывается в водные объекты. В основном производственное потребление горно-рудных предприятий осуществляется за счет оборотного водоснабжения. В системах оборотного и повторного водоснабжения на горно-рудных предприятиях использовано 90,1 % от суммарного производственного водопотребления. Сброс сточных вод предприятиями этого комплекса составил 32 % от общего объема водоотведения. Большинство сооружений по очистке сточных вод работает неудовлетворительно и не обеспечивает очистку до нормативных показателей. Практически выведены из строя очистные сооружения Дарасунского рудника и перегружены по гидравлике очистные сооружения Усуглинского. Загрязняют водные объекты сбросы сточных вод очистных сооружений Приаргунского ГХО, Забайкальского ГОК и Новоширокинского рудника. Отрицательное влияние сброса сточных вод усугубляется еще и тем, что сбросы производятся в реки с низкой водностью, замерзающие зимой и имеющие малые расходы в летнюю межень.

В последние годы значительно увеличилась разработка россыпных месторождений золота. Разработка месторождений ведется в основном в руслах и поймах рек, которые при проведении горных работ полностью разрушаются, изменяется гидрологический и гидрохимический режимы рек, уничтожаются нерестилища рыб. При отработке россыпных месторождений, особенно драгами, происходит загрязнение рек взвешенными веществами, нефтепродуктами, полиакриламидами, существует возможность загрязнения водотоков токсичными элементами, входящими в состав сопутствующих минералов.

В результате бесконтрольной заготовки происходит захламление древесными отходами малых рек и ручьев, а вырубка леса в бассейнах рек значительно меняет условия водного режима и формирования поверхностных вод. Используемая при лесозаготовках тяжелая техника способствует разрушению почвенного покрова, что ведет к появлению эрозионных процессов, смыву гумусового горизонта и загрязнению водоемов. В прошлом некоторые реки Читинской области использовались для транспортирования леса. Полностью прекращен лесосплав в 1968 г. Наиболее интенсивно для лесосплава использовались р. Оленгуй и Ингода. При лесосплаве русла рек засорялись утонувшей древесиной, при этом масштабы засорения, его последствия, возможность извлечения и использования затонувшей древесины не изучались и до настоящего времени неизвестны. В области ведется рубка леса в пределах водоохранных зон (полос) рек и ручьев, которая приводит к нарушению режима водосбора водотоков. До настоящего времени не установлены, не утверждены и не вынесены в натуру границы водоохранных полос.

Предприятия агропромышленного комплекса потребляют свежей воды 15,2 % от всей забранной воды по области. Источниками водоснабжения сельскохозяйственных предприятий являются главным образом скважины для забора подземных вод, для орошения забор воды производится из рек и озер. Большинство сельских населенных пунктов и сельхозпредприятий не имеют канализации. Сточные воды сбрасываются в выгреб с последующим вывозом на поля или просто на местность.

На долю предприятий коммунального хозяйства приходится самый значительный объем сточных вод. Все стоки относятся к категории загрязненных, чем и объясняется их большое отрицательное влияние на реки и водоемы. Так, отдельные участки рек Читинской области в результате такого загрязнения отнесены к критическим. В первую очередь, к ним относится р. Чита в пределах г. Читы, р. Ингода от г. Читы до ст. Тарская (115 км). Техническое состояние Читинских городских очистных сооружений в настоящее время — аварийное. Строительство новых городских очистных сооружений ведется крайне медленными темпами.

Со сточными водами предприятий жилищно-коммунального хозяйства в реки области поступает взвешенных веществ 926,4 т, органических по БПК_{полн} 1137,9 т, аммонийного азота 98,6, нитратов 103,7, нитритов 17,1, синтетических поверхностно-активных веществ 24,6, нефтепродуктов 37,6, фосфатов 284,5, хрома 9, кадмия 0,95. Большое количество загрязняющих веществ поступает в водные объекты со стоком ливневых вод. Поскольку ливневая канализация повсеместно отсутствует, смываемые с улиц городов загрязнения поступают в водоемы без всякой очистки.

Для улучшения очистки сточных вод в настоящее время ведется строительство очистных сооружений производительностью 30 тыс. м³/сут. в пос. Песчанка.

В транспортном комплексе главное место занимает железнодорожный транспорт. Основной источник водоснабжения — подземные воды (в 1993 г. из подземных горизонтов забрано 20,97 млн м³ воды). Сточные воды транспортных предприятий относятся к категории недостаточно очищенных. Имеющиеся на предприятиях железнодорожного и воздушного транспорта очистные сооружения не обеспечивают нормативной очистки. Со стоками транспортных предприятий в водоемы поступило соединений азота 54,2 т,

Водохозяйственный баланс Читинской области по основным расчетным бассейнам в маловодный год, млн м³/год

Бассейн рек	Расчетный сток в маловодный год	Потребление воды		Отведение сточных вод
		свежей	оборотной	
Хилок	1053	37	63	12
Чикой	3362	21	18	5
Ингода	1406	138	513	62
Онон	2422	108	143	60
Шилка	4235	74	182	52
Аргунь	1157	51	148	32
Олекма	4907	0,1	—	0,01
Чара	7906	0,7	—	0,4
Витим	10968	0,4	—	0,1

органических веществ 151,7, взвешенных веществ 350,7, нефтепродуктов 11,7. Не обеспечивают очистки сточных вод очистные сооружения Читинского авиаотряда, станций Могоча, Атамановка, Хилок, Петровский Завод, Шилка, Приисковая. вновь построенные очистные сооружения на станциях Урульга, Артеушка, Бушулей, Зилово, Амазар не эксплуатируются. В результате сбросами загрязняются реки Ингода, Шилка, Амазар, Хилок. В настоящее время силами Забайкальской железной дороги ведется реконструкция очистных сооружений станций Шилка и Могоча.

Потребление свежей воды составляет 0,6 % от местного среднесезонного стока (общее водоиспользование, с учетом влияния сточных вод, — около 7 %). Если сравнить водопотребление и среднегодовой объем водных ресурсов по отдельным бассейнам рек, количественный дефицит водных ресурсов Читинской области не угрожает. Перерасчет же на мощности сезонного и суточного потребления и соответственно объемов местных ресурсов на маловодный год (табл. 10) показывает наличие дефицита ресурсов водопотребления по ряду основных бассейнов рек.

Низкая способность самоочищения природных вод накладывает значительные ограничения на их использование для отвода и обезвреживания отходов предприятий и хозяйств. Если в целом по области водохозяйственный баланс в качественном отношении благоприятен как для среднесезонных ресурсов, так и для маловодного года, то по отдельным бассейнам он сводится с напряжением (бассейны рек Ингода, Онон).

По малым и средним рекам в период низкой летней и зимней межени влияние водопользования на режим рек значительно возрастает. Так, зимний сток Ингоды на участке г. Чита — с. Атамановка в январе-феврале осуществляется в маловодные годы в основном за счет поступления сточных вод из очистных сооружений г. Читы (около 1,2 м³/с). Воды р. Читы в засушливые летние периоды разбираются на орошение (до 50 % и более). Необходимый для работы ТЭЦ-1 уровень воды в оз. Кенон поддерживается закачкой вод из Ингоды. Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Читинской области являются подземные воды. Наблюдается тенденция дальнейшего увеличения потребления подземных вод для целей водообеспечения. Из эксплуатационных ресурсов подземных вод в бассейне Ингоды в 105 млн м³/год используется уже 60 млн м³/год. Дальнейший рост использования подземных вод может привести к негативным последствиям в водообеспечении в результате развития обширных депрессионных воронок.

Следовательно, общий избыток водных ресурсов ни в коей мере не отменяет необходимости, в первую очередь, сезонного регулирования стока рек Ингода, Онон и многих малых рек. При обосновании необходимости многолетнего регулирования, при складывающемся водохозяйственном балансе Читинской области учет лишь нужд водопотребления, по-видимому,

недостаточен. Целесообразна разработка комплексной программы использования водных ресурсов Читинской области.

Для более эффективного применения поверхностных вод для водоснабжения градопромышленных комплексов, водоемких производств и сельскохозяйственных объектов в течение всего года необходимо осуществлять регулирование речного стока с учетом защиты от дождевых паводков. Как показывают расчеты регулирования стока рек Ингоды и Читы, для решения этих задач достаточно строительства водохранилищ сезонного регулирования долинной типа с коэффициентом емкости 0,1—0,3. Создание такого типа водохранилищ на реках Читинской области позволит решить оптимальным образом энергетическую, водохозяйственную и противопаводочную проблемы, а также значительно улучшить санитарно-гидрологический режим в руслах этих рек.

Нуждаются в решении проблемы так называемой *антропогенной эвтрофикации* водоемов, для этого необходимо сформировать специальную целевую программу. В практическом плане возможны два подхода, точнее, их комбинация. Один из них предполагает устранение причин эвтрофикации, другой — устранение последствий этого явления. Поскольку причина эвтрофикации заключается в избыточном поступлении в водоемы биогенов с водосборной площади, то и меры борьбы должны быть направлены на снижение поступления биогенов из тех источников, контроль и регулирование которыми оказываются доступными. Такая система предусматривается первым подходом, и осуществляется она прежде всего вне водоемов, на территории водосбора. В противоположность этому борьба с проявлениями эвтрофикации предполагает проведение тех или иных мероприятий на самих водоемах. Основные усилия при этом направляются на *устранение наиболее серьезных отрицательных последствий эвтрофикации*: “цветения” воды и дефицита растворенного кислорода [Общая экология..., 1975; Россоломо, 1977; Локоть и др., 1985].

Мероприятия по рациональному использованию и охране вод

Законом РФ “Об охране окружающей природной среды” для обеспечения выполнения требований по охране природы, в том числе и водных ресурсов, предусмотрены экономический механизм охраны, нормирование качества окружающей природной среды, государственная экологическая экспертиза, государственный экологический контроль, ответственность за экологические правонарушения.

Функции государственного контроля за охраной и использованием водных ресурсов в Читинской области возложены на областную и районные комитеты по экологии и природопользованию (госконтроль в целом, координация деятельности природоохранных организаций), областной и районные центры санитарно-эпидемиологического надзора (биологическое загрязнение вод), областной комитет по управлению водными ресурсами (государственное управление в области водного хозяйства, воспроизводства, охраны водных ресурсов и восстановления водных ресурсов, мониторинг источников загрязнения), Забайкальское территориальное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (мониторинг поверхностных вод суши), областной геологический комитет (охрана и использование подземных вод, мониторинг подземных вод).

В масштабах области не приняты правовые акты, которые бы позволили в полном объеме решать поставленные задачи и нести ответственность за состояние водных ресурсов.

Существующая структура управления водным хозяйством Читинской области может рассматриваться лишь как контрольно-отчетная, и влияние ее на улучшение водохозяйственной ситуации, сохранение водных ресурсов очень слабое. Задачи использования и охраны водных ресурсов должны решаться комплексно. Механизм водопользования должен стимулировать всех юридических и физических лиц к совместной деятельности, направленной

ной на рациональное использование и постоянное восстановление количественных и качественных характеристик водных ресурсов.

В условиях перехода к рыночной экономике таким экономическим механизмом является *платное водопользование*, когда величина платы определяется товарной себестоимостью воды. Система платного водопользования включает в себя три вида платежей, которые обязан вносить каждый водопользователь независимо от формы собственности и отраслевой принадлежности:

1) плата за право пользования водными объектами (как с изъятием, так и без изъятия воды из водоисточника), представляющая реализацию права собственника;

2) плата за восстановление и охрану водных объектов (как с изъятием, так и без изъятия воды из водоисточника);

3) плата за сброс загрязняющих веществ со сточными водами поступает во внебюджетный государственный экологический фонд и рассчитывается исходя из количества сброшенных загрязняющих веществ и степени их токсичности. Эти средства должны направляться преимущественно на реализацию мероприятий по восстановлению качества водных ресурсов, включая обезвреживание источников их загрязнения.

Система платного водопользования должна также предусматривать штрафные санкции за нарушение условий водопользования и за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ.

Основные принципы, на которых должны базироваться системы управления водным хозяйством и контроля за рациональным использованием водных ресурсов и экологией водоисточников, следующие: в области должен быть единый орган двойного подчинения — Роскомвэду (минуя БВО) и администрации области, основой его деятельности должна стать водохозяйственная программа, утвержденная Областной Думой и согласованная с Роскомводо: РС.

Основными организационными мероприятиями по развитию водного хозяйства являются: создание на первом этапе отрасли "водное хозяйство" в Читинской области, разработка на втором этапе областной водохозяйственной программы, а на третьем — реализация программы и заключение международных договоров с Китаем и Монголией по трансграничным рекам.

На первом этапе следует подготовить проект решения администрации области "О рациональном использовании водных ресурсов и водохозяйственной деятельности в Читинской области", в котором отразить: а) структуру отрасли "водное хозяйство" (управление, научное обеспечение, проектирование, строительство, эксплуатация, экспертиза, образование); б) вопросы взаимодействия с федеральными органами, ВВО, пограничными государствами, компетенцию области; в) орган управления отраслью, его подчиненность, функции, его представители в районах, их функции; г) взаимодействие с природоохранными и отраслевыми ведомствами в области. Подготовить также проект решения "О введении временного механизма платного водопользования в Читинской области на 1995—1996 гг.", в который должны быть определены: а) правовое положение государственного водного фонда; б) орган управления государственного внебюджетного фонда восстановления и охраны водных объектов; в) состав водопользователей (плательщиков); г) льготы по уменьшению и освобождению от платы за воду.

В приложении необходимо представить списки водных объектов: 1) на территории области, относящихся к федеральной и 2) к областной собственности; 3) не входящих в государственный водный фонд; 4) в разрезе бассейнов; 5) в разрезе районов области. Дать сведения о трансграничных с соседними государствами водных объектах области, о временных нормативах платы за воду, а также положение о государственном внебюджетном фонде восстановления и охраны водных объектов. Одновременно следует провести сбор данных для водохозяйственных бассейно-

вых договоров по бассейнам, а также разработку схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов области.

Создаваемая на втором этапе водохозяйственная программа области включает в себя разработку бассейновых договоров на 1997 и последующие годы, а также разработку долговременных нормативов платы за воду и проекта решения "О введении платного водопользования в Читинской области на реализацию водохозяйственной программы в 1997 и последующие годы".

На третьем этапе реализуется водохозяйственная программа области и заключаются международные договоры с Китаем и Монголией.

К главным мероприятиям по расширению водоохранной инфраструктуры, повышению эффективности ее функционирования и мерам организационного и научного характера, направленным на снижение загрязнения рек и водоемов, следует отнести: 1) сохранение действующей системы экологического мониторинга с последующим его развитием, что позволяет регулировать состояние водной среды на основе оценки и прогноза водных ресурсов; 2) изучение самоочищающей способности поверхностных вод области (реки Шилка, Аргунь, Ингода, Онон, Чикой, Хилок, озера Ивано-Арахлейской системы) с целью определения предельно допустимой на них нагрузки; 3) разработку методики оценки определения предельно допустимой нагрузки на водные объекты; 4) инвентаризацию состояния водных объектов — памятников природы с выделением границ территории. Сохранение уникальных и невозобновимых природных объектов; 5) завершение создания государственного заповедника на территории Каларского района, прилегающей к Витимскому заповеднику как эталона природных вод и ледников; 6) исследование антропогенного загрязнения водоемов и методов борьбы с ним; 7) изучение запасов и области применения сапропелей из водоемов Ивано-Арахлейской системы; 8) вынесение в природу по водным объектам водоохранных зон, прибрежных полос, дифференцированных лесных полос; 9) инвентаризация состояния и использования термальных и минеральных источников, выработка тактики и осуществление мер по их охране; 10) снижение удельного водопотребления, увеличение доли оборотного водоснабжения на производственные нужды, снижение сброса загрязненных сточных вод; 11) строительство и реконструкция очистных сооружений на предприятиях Читинской области с целью сокращения сбросов в водоемы и другие места загрязненных сточных вод; 12) изучение и оценка влияния загрязненных поверхностных вод на качество вод водозаборов Читы; 13) ликвидацию неиспользуемых самоизливающихся скважин; 14) аттестацию качества вод по ГОСТ 2874-82 водозаборов подземных вод, базирующихся на неутвержденных запасах; 15) разработку (с реализацией на ЭВМ) имитационных моделей бассейна подземных вод г. Читы для оценки их состояния и выбора оптимальных способов использования.

Кроме этого следует провести целый ряд водоохраных мероприятий:

1) строительство сооружений для очистки сточных вод в следующих населенных пунктах и на предприятиях (тыс. м³/сут): Чита (Песчанка) — (240), Приаргунск (3), Красный Чикой (0,5), Баляга (1), Агинское (0,5), Дульдурга (0,5), Акша (0,5), Нерчинск (3), Сретенск (1), Улеты (1), Оловянная (1,5), Мирная (1,8), Нерчинский Завод (0,6), 12-й городок (0,3), в/ч 77127 (0,3), Дасатуй (0,3), Шерловая (0,7), Безречная (4,2), Лесная (0,2), Вилитуй (0,2), Хушенга (0,2), Молоковка (0,25), Степь (4), Даурия (4), Могзон (1,4), Шилка (2,7), Дарасунский ЗГО (3), разрез Восточный (1,4), шахта Букачача (0,25), рудник Калангуй (1,5), рудник Усугли (0,5), курорт Кука (0,7),

2) расширение, реконструкция и техническое перевооружение действующих очистных сооружений (тыс. м³/сут): Читаавиа (2,3), ЗабГОК (14), курорт Шиванда (0,6), курорт Дарасун (1,5), Приаргунский сырзавод (0,2), Балейский маслозавод (0,2);

3) строительство хвостохранилищ и золоотвалов: Приаргунская ТЭЦ, Читинская ТЭЦ-1, Читинская ТЭЦ-2, Балейский рудник;

4) строительство систем оборотного водоснабжения: Дарасунский ЗГО (140), Тарбагатайский ЗДС (15), Управление Заб. ж.д. (520), Читинский станкозавод (10), Приаргунская ТЭЦ (1064), Калангуйский ПШК (4000), Нерчинский ПМК (5860), АО "Забайкалзолото" (1225), Забайкальский ГОК.

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Структура земель, их состояние и механизм охраны

Общая площадь земель Читинской области в административных границах на 01.01.93 г. составляет 43189,2 тыс. га. Из используемых в 1992 г. областью земель большая часть приходится на земли лесного фонда. Структура земельного фонда области и его динамика по годам представлена в табл. 11.

Почвенный покров довольно пестрый. В целом же почвы характеризуются слабой гумусированностью и укороченностью профиля, низкой обеспеченностью питательными элементами и неудовлетворительным термическим режимом, низким плодородием. Они малоустойчивы к различным внешним воздействиям. Состояние земельных ресурсов, за исключением земель сельхозназначения, изучено слабо.

Земли сельхозназначения. Сельхозугодья среди них преобладают — 6281,3 тыс. га, из которых 2120,6 занимают пашни, 0,5 — многолетние насаждения, 63,7 — залежи, 1037,3 — сенокосы и 3059,2 тыс. га пастбища. В числе землепользователей 72 колхоза, 90 совхозов, 33 государственных и муниципальных предприятия, 145 акционерных обществ, кооперативов и сельхозпредприятий, 177 подсобных хозяйств, 17 сельскохозяйственных научно-исследовательских и учебных заведений, более 2000 крестьянских и фермерских хозяйств. Постоянно увеличивается число арендаторов, коллективов граждан по садоводству, огородничеству и животноводству.

Состояние земельных ресурсов и качество сельхозугодий продолжает ухудшаться и вызывает обоснованную тревогу. Особенно сложная ситуация создалась в результате усиливающихся эрозионных процессов. Если в 1982 г. ими было охвачено 1354,7 тыс. га, или 17,7 % всех сельхозугодий, то в 1992 г. — 1692,1 тыс. га (21,7 %). Данные по пашне составляют соответственно 917 тыс. га (40,3 %) и 1183,8 тыс. га (52 %), по пастбищам — 375,8 тыс. га (10,0 %) и 386,3 (9,9 %), по сенокосам — 61,9 тыс. га (3,8 %) и 62,0 (3,8 %) [Доклад..., 1993]. Как видно из приведенных цифр, особенно сильно эродирована пашня — каждый второй гектар. Кроме того, имеется 268 тыс. га потенциально эрозионных земель, из них 36,8 тыс. га пашни. Площадь оврагов 6,4 тыс. га.

Т а б л и ц а 11

Структура и динамика земельного фонда Читинской области, тыс. га

Земли	Год			
	1985	1990	1991	1992
Сельскохозяйственного назначения	8947,9	9022,0	8203,5	8014,8
Населенных пунктов	101,2	109,9	1014,9	1094,2
Промышленности, транспорта и др.	405,7	315,4	335,1	326,5
Природоохранного и рекреационного назначения	211,0	256,0	256,5	258,3
Лесного фонда	32922,4	32918,7	32693,3	32821,5
Водного фонда	60,0	60,0	60,0	60,0
Запаса	559,6	526,0	645,0	633,7
В с е г о...	43207,8	43208,0	43208,3	43209,0

Заметно возросла степень эродированности земель. Так, в 1982 г. средней степени эрозии было подвержено 124,2 тыс. га пашни, а в 1992 г. — 415,4 тыс. га, сильной степени эрозии соответственно 21,9 и 84,2 тыс. га. Среди причин возникновения эрозии главными являются расположение значительной площади сельхозугодий на склонах различной крутизны, сильные ветры весной, ливневый характер осадков летом, перегрузка пастбищ, отсутствие противоэрозионной агротехники. Водной эрозии подвержены 752,8 тыс. га, из которых 537,4 — пашни, ветровой — 607,7 тыс. га, из которых 420,7 — пашни, смешанной — 369,0 тыс. га, из которых 290,6 — пашни.

В области 4108,4 тыс. га сенокосов и пастбищ, пригодных для коренного улучшения, но оно в последние годы приостановлено. Поэтому уже имеющиеся площади коренного улучшения уменьшаются ввиду вырождения травостоя и неэффективного использования. В то же время 46,9 тыс. га сенокосов и 60,6 тыс. га пастбищ покрыто кочками; 90,3 тыс. га сенокосов и 448,0 тыс. га пастбищ заросли кустарником; 38,4 тыс. га сельхозугодий — мелколесьем. Имеется 1320,1 тыс. га сбитых пастбищ.

В осушении нуждаются 645,3 тыс. га кормовых угодий, осушенная же площадь составляет 28,3 тыс. га. Технический уровень гидротехнических систем низкий. Так, площади осушенных земель, нуждающиеся в улучшении, в том числе реконструкции, составляют 21,3 тыс. га.

Аналогично обстоит дело и по орошаемым землям. Из орошаемых 25,9 тыс. га требуют улучшения и реконструкции 18,9. Ввиду низкого уровня эксплуатации мелиоративных систем проявляются нежелательные явления. Так, 3,4 тыс. га мелиорируемых земель подвержены засолению, а 6,0 тыс. га — вторичному заболачиванию. Из-за неэффективного использования в последние годы замедлился ввод в эксплуатацию орошаемых и осушаемых земель.

Засолению подвержены 174,1 тыс. га сельхозугодий и 59,9 тыс. га имеют солонцовый комплекс. Химическая мелиорация в области практически проводится лишь на пашнях и в ограниченных масштабах. 5359,0 тыс. га сельхозугодий имеют неблагоприятную кислую реакцию почвенного раствора и среди них 1252,5 тыс. га пашни. Это указывает на недостаточное применение известкования.

В области 242,8 тыс. га переувлажненных и 521,7 тыс. га заболоченных земель, требующих разработки научных проектов с учетом экологических последствий. 1426,7 тыс. га сельхозугодий каменистые, из них пашни занимают 396,6 тыс. га.

Интенсивное ведение хозяйства при несоблюдении научно обоснованной системы земледелия создает условия для дальнейшего ухудшения почвенных свойств. Вследствие чрезмерной нагрузки на пастбища, применения тяжелой обрабатывающей техники на пахотных угодьях нарушается почвенная структура. В результате эрозионных процессов почва обедняется гумусом и питательными веществами. В полевых севооборотах постоянно складывается отрицательный баланс питательных веществ, недостаточно восполняется в почве органическое вещество. Медленными темпами восстанавливаются нарушенные земли. Наблюдаются захламливание и загрязнение земель по причине безответственного хранения и применения минеральных удобрений, пестицидов, нефтепродуктов, отходов производства и потребления.

С продолжающимся ухудшением плодородия связано в какой-то степени снижение площади сельхозугодий. Так, площадь пашни уменьшается за счет залужения сильно эродированных земель. Это — объективная и вынужденная мера для предотвращения окончательной деградации земель. А вот увеличение площади неиспользуемой пашни, которая на 01.09.93 г. составила 343,8 тыс. га (без Агинского Бурятского автономного округа) — результат неорганизованной деятельности сельхозпредприятий и отдельных лиц.

Бесхозяйственное отношение к земельным ресурсам привело их к критическому состоянию. Для повышения и восстановления почвенного плодородия, увеличения производства сельскохозяйственной продукции, для охра-

ны земель, повышения их продуктивности и восстановления природного ландшафта была разработана государственная программа повышения плодородия почв России и аналогичная программа для Читинской области на 1992—1995 гг. Программа области включает в себя комплекс агротехнических, мелиоративных, культуртехнических, агрохимических работ, защиту почв от эрозии.

В комплексе мер по борьбе с эрозией первостепенное место отводится организационно-хозяйственным, а затем агротехническим, гидротехническим и лесомелиоративным мероприятиям. Намечено завершить почвенно-эрозионное обследование сельхозугодий, провести инвентаризацию защитных насаждений. До 1995 г. предусматривается заложить 0,9 тыс. га лесных насаждений; провести террасирование склонов на площади 0,1 тыс. га, выполаживание склонов на площади 39,0 тыс. га, строительство водозадерживающих и водонаправляющих валов — 10 000 км, берегоукрепительные сооружения на площади 4,0 тыс. га.

Для сокращения дефицита гумуса и питательных веществ предусматривается внесение органических удобрений (навоза) 2,1 млн т и минеральных — до 110 тыс. т действующего вещества, а также 1,7 млн т сол. мы.

С целью ликвидации повышенной кислотности необходимо обеспечить известкование почв на площади 40,4 тыс. га и внести 162 тыс. т известковой муки, провести фосфоритование на площади 91 тыс. га и поставить сельхозпроизводителям 20 тыс. т действующего вещества фосфоритной муки.

Для повышения продуктивности почв с солонцовым комплексом предусматривается гипсование почв на площади 1,5 тыс. га, для чего потребуется поставка 15 тыс. т фосфогипса.

В целях повышения эффективности мелиорируемых земель необходимо осуществить работы по комплексной реконструкции: оросительных систем — на 2,61 тыс. га, осушительных — на 2,19 тыс. га. Намечено ввести в эксплуатацию 0,6 тыс. га орошаемых и 1,85 тыс. га осушенных земель. Провести обводнение пастбищ с учетом реконструкции на ранее обводненных пастбищах на площади 256,8 тыс. га.

В целях повышения продуктивности сельхозугодий и дальнейшего улучшения кормовой базы провести полный комплекс мероприятий по коренному улучшению пастбищ, включая культуртехнические работы и окультуривание на площади 104 тыс. га.

Остаются неизученными процессы загрязнения земель минеральными удобрениями, пестицидами, токсикантами и другими вредными веществами, и только выборочный контроль указывает на то, что такие загрязнения имеют место. В целях восстановления земель, загрязненных тяжелыми металлами, радиоактивными веществами и другими токсикантами, дальнейшей защиты от загрязнения выбросами и отходами промышленных предприятий сельхозугодий программой предложено провести:

— почвенно-агрохимическое, токсикологическое и радиологическое обследование на площади 35 тыс. га в период до 1995 г.;

— внедрение системы реперных участков (1—10) и опытных полей для отработки технологий защиты и реабилитации почв, загрязненных токсикантами.

Земли населенных пунктов. Среди этой категории земель наиболее подвержены негативным факторам городские. Здесь, и особенно в крупных промышленных районах, наблюдается загрязнение земель различными вредными для человека ингредиентами. Причем содержание многих из них в воздухе, почве, воде превышает предельно допустимые концентрации в несколько, а иногда и десятки раз. Отмечается тенденция изъятия продуктивных земель для расширения и строительства городов и поселков.

Земли промышленности, транспорта и др. При использовании этих земель наблюдается загрязнение земель как самих предприятий, так и прилегающих к ним площадей различными вредными компонентами (радиоактивное загрязнение, загрязнение тяжелыми металлами, ядохимикатами и др.). Наибольший ущерб землям наносят добывающие отрасли промышленности. Площадь горно-рудных предприятий около 40 тыс. га.

Нарушено (включая и другие категории земель) 23,3 тыс. га. Рекультивация земель ведется медленными темпами, в незначительных объемах. Ежегодно для нужд промышленности и транспортного использования отводятся наряду с прочими землями и сельхозугодья.

Земли природоохранного и рекреационного назначения. Специальных исследований и наблюдений за землями данной категории нет. Известно, что большой урон им наносят пожары, захламливание территорий различным мусором. Поэтому для охраны этих земель требуется создать систематическое наблюдение с целью своевременного выявления негативных проявлений для последующей их ликвидации.

Земли лесного фонда. Деградация лесных земель происходит при нарушении лесозаготовительными организациями правил и технологии заготовки древесины, когда нарушается растительный и почвенный покров, что приводит к неблагоприятным явлениям и в первую очередь к эрозии. В значительной степени к нарушению растительного и почвенного покрова приводят систематические пожары. Также наносится урон в результате отвода земель лесного фонда под разработку месторождений. Рекультивация, как указывалось выше, осуществляется в небольших объемах. Площадь лесного фонда уменьшается за счет отвода земель лесного фонда под строительство ЛЭП, автодорог и других промышленных объектов.

Земли водного фонда. Наибольший вред водному фонду наносит загрязнение, происходящее в результате сброса неочищенных промышленных вод, стоков с животноводческих ферм и стоянок, попадания удобрений и ядохимикатов с полей во время выпадения осадков, сбросов хозяйственных стоков из населенных пунктов. Очистные сооружения, как правило, располагаются в долинах рек, поэтому загрязняются не только близлежащие территории и водисточники, но и грунтовые воды.

Земли запаса. Они служат резервом для последующего перераспределения между землепользователями, землевладельцами и собственниками. Эти земли самые малоизученные, так как находятся чаще всего в труднодоступных отдаленных местах, характеризуются неблагоприятными особенностями и т. п.

При любых формах собственности на землю должна применяться научно обоснованная система земледелия. Главный вопрос ее — обеспечение расширенного воспроизводства плодородия почв. В результате проходящей в стране земельной реформы резко возрастает количество землепользователей и землевладельцев, за деятельностью которых должен осуществляться четкий контроль.

Специально уполномоченными государственными органами, осуществляющими госконтроль за использованием и охраной земель на местах, являются: комитет по земельным ресурсам и землеустройству; комитет по экологии и природопользованию; центр санэпиднадзора; органы архитектурно-строительного надзора.

На сегодняшний день контроль за состоянием земельных ресурсов осуществляется слабо, так как нет достаточных рычагов в механизме контроля за нарушениями земельного законодательства. Самые распространенные виды нарушений: самовольное занятие земли, захламливание и загрязнение земель, использование отведенных участков не по назначению. Наиболее результативным способом контроля и предотвращения загрязнения природной среды является предупредительный контроль, например эколого-социально-экономическая экспертиза, согласование проектов на строительство объектов и сооружений, выдача разрешений на пользование природными ресурсами (в том числе экспертиза лицензий и сертификатов).

Сейчас отрабатывается экономический механизм охраны окружающей среды, включающий в себя взимание платы за загрязнение окружающей природной среды, взыскание штрафов, налагаемых за нарушение природоохранительного законодательства, а также установление нормативов платы за использование природных ресурсов.

Процессы деградации земельных ресурсов в результате антропогенной нагрузки и естественных факторов

На территории области можно выделить несколько групп неблагоприятных процессов:

1) *неблагоприятные экзогенные геолого-геоморфологические и геокриологические процессы* в большинстве своем имеют естественное происхождение или являются природно-антропогенными. Сюда относятся водная и ветровая эрозия, обвалы и осыпи, сели и лавины, комплекс флювиальных процессов при паводковых наводнениях, неблагоприятные геокриологические явления (пучение, термокарст, наледеобразование, солифлюкция и др.).

Ускоренному развитию и формированию промоин, оврагов, других форм способствуют несоблюдение агротехнических мероприятий, мелиоративных работ: глубокая отвальная вспашка, вспашка крутых склонов, строительство дамб, каналов и траншей в неудачных местах. Кроме того, к этому ведут бессистемный выпас скота, сведение лесной растительности, прокладка дорог, строительство других инженерных сооружений без учета специфики природных систем. Согласно материалам геологических и геоморфологических работ, почвенно-эрозионных обследований, наиболее всего подвержены водной эрозии и сопровождающим ее процессам борта впадин забайкальского типа: Читино-Ингодинской, Чикойской, Алтано-Кыринской, Ундино-Даинской, Тургино-Харанорской и др., где сосредоточена значительная часть сельскохозяйственных угодий и населения области.

В южных районах (Ононском, Борзинском, Забайкальском, Краснокаменском), где преобладают почвы легкого механического состава, наблюдается преимущественно ветровая эрозия почв. Пораженность земель ею достигает 10 %, что выражается в 600—650 тыс. га сельскохозяйственных земель. Среди причин ветровой эрозии — нарушение агротехнических мероприятий, распашка маломощных степных почв, сведение лесов, отсутствие лесополос, что в сочетании с весенним дефицитом влаги, сильными ветрами, открытыми пространствами и горнодолинным рельефом приводит зачастую к выдуванию плодородного слоя.

Большой урон землям всех категорий наносят летние наводнения, а также связанные с ними селявые явления, обвалы, осыпания, особенно в горных и предгорных районах. Так, по данным Забайкальского УГМС в разных районах области с 1983 по 1992 г. отмечалось 6 крупных паводков на реках Байкальского, Амурского и Ленского бассейнов. Подсчеты показывают, что затопливается до 500—550 тыс. га, т. е. до 9—10 % всех сельскохозяйственных земель, при этом затоплению подвергаются наиболее продуктивные земли: поймы рек, где сосредоточена значительная часть сенокосов (232 тыс. га, или 24 %), пашни (71 тыс. га, или 4—5 %), пастбищ (151 тыс. га, или 6 %). Нужно учесть, что именно в поймах рек Ингоды, Читы, Онона, Шилки, Аргуни расположена большая часть городов и сел области, в частности личные подворья и дачные участки граждан. При летних паводках теряется значительная часть урожая сельскохозяйственных культур, наносится ущерб другим отраслям (транспорту, промышленности, связи и т. д.). К затоплению территорий с интенсивным хозяйством нередко приводит непродуманная планировка объектов и сооружений (дамб, насыпей дорог, карьеров и котлованов).

Мерзлотные явления оказывают посредством разных своих проявлений разный эффект (процессы пучения, наледеобразования, термокарста, солифлюкции, мерзлотного курумообразования и др.). Они распространены почти на всей территории области. Мощность вечномерзлых пород на севере области в Чарской долине 200—400 м, в хребтах Удокан и Кодар почти 2000 м, в районе Могочи, Букачачи 100—200 м, в южных районах под склонами северной экспозиции достигает 10—50 м. Для преодоления неблагоприятных последствий названных процессов разработан комплекс мероприятий научно-исследовательского, организационно-хозяйственного и технологического плана. Учитывая их большой эффект на хозяйство и распространение, следует и дальше обеспечивать опережающее научно-

исследовательское обоснование проводимых работ. Среди главных мероприятий, предусматриваемых экологической программой, следует назвать мониторинг земель в районах с неблагоприятной экологической обстановкой;

2) *техногенное нарушение земель* в основном идет под воздействием горно-добывающих предприятий и предприятий по добыче строительных материалов. Их несколько сотен. Только карьеров по добыче строительного материала в 1991 г. было 623, заброшен 171 карьер без техногенной рекультивации. Существует множество заброшенных шахт, штолен, карьеров, в которых ранее добывались руда или уголь. Горными работами нарушено 23,3 тыс. га земель, занято отвалами и хвостохранилищами 3,2 тыс. га земель. На начало 1993 г. в области было свыше 8,7 тыс. га земель, требующих работ по рекультивации. В 80-е годы ежегодно с площади 0,5—0,7 тыс. га полностью удалялся почвенный слой. В последние годы в связи с развитием россыпной добычи золота старательскими артелями площади земель с полностью удаленным и уничтоженным поверхностным слоем стали резко возрастать. Уничтожается самая продуктивная пойменная часть земель речных долин юга, юго-востока, востока Читинской области (Красночуйский, Балейский, Александрово-Заводский, Сретенский, Могочинский и другие районы).

Практически все категории земель подвергаются захламлению. В области сотни регламентированных и еще больше “диких” мусорных свалок. В год на них поступают сотни тысяч тонн твердых и жидких бытовых отходов, десятки тысяч тонн токсичных промышленных отходов, в том числе с крупных птицефабрик и свиноферм (Борзя, Маккавеево и др.). Свалки являются источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, загрязняют воды и почвы. Имеют место неоправданные переводы земель из одной категории в другую, и количество таких “трансформаций” в последнее время нарастает. В 1991 г. из сельхозугодий для нужд строительства и расширения предприятий было изъято 2,5 тыс. га.

В населенных пунктах, особенно с развитой промышленностью, техногенные нагрузки на среду наибольшие, что часто вызывает вложение очень больших средств на улучшение функционирования тех или иных непродуманно спланированных инженерно-технических сооружений и объектов (покосившиеся фундаменты домов, разрушенные дороги, мосты, эродированные улицы и тротуары и т. д.). Среди населенных пунктов с наибольшим пресингом техногенных нагрузок нужно назвать следующие города: Чита, Петровск-Забайкальский, Краснокаменск, Первомайский, Балей, Борзя, Сретенск, Нерчинск;

3) *химическое и радиационное загрязнение земель* происходит разными путями. Один из них — загрязнение земель тяжелыми металлами и примесными элементами. Основной их источник — горно-добывающие предприятия, предприятия легкой промышленности, тепловые электростанции, железные и автомобильные дороги. Последние на геохимических картах показывают резко повышенные, относительно фоновых, содержания тяжелых металлов и других токсичных веществ. Другой источник загрязнения — нарушения технологий и норм применения пестицидов и ядохимикатов в сельском хозяйстве, применение минеральных удобрений в неоправданно больших дозах. В области в 80-е годы в год применялось свыше 1000 т ядохимикатов, но нет учета территории с их избыточными загрязнениями данного типа. Также слабо изучены земли, загрязненные нефтепродуктами и свалками токсичных химических отходов от предприятий рудопереработки (горно-обогатительные комбинаты и объединения). Лишь в последние годы стали достоянием общественности некоторые данные о радиоактивном загрязнении земель. По данным ЗабНИИ, в окрестностях г. Балей площадь в 100 га загрязнена радионуклидами. Многие годы Приаргунское ГХО сбрасывало неочищенные шахтные воды в падь Бомбакай и подвергло загрязнению долину протяженностью свыше 40 км;

4) *уменьшение плодородия сельскохозяйственных земель*, нерациональное их использование, игнорирование научно обоснованных систем ведения хозяйства являются главной причиной снижения продуктивности почв. В

ряде случаев это ведет к ускорению известных или проявлению новых неблагоприятных природных процессов (засоление, заболачивание и др.). Основные показатели деградации почв — уменьшение содержания в них гумуса и мощности, ухудшение структуры почв, их засоление, закисление, заболачивание и закустаривание.

В Читинской области в целом недостаточно вносится в почву органических и минеральных удобрений, нарушаются севообороты, другие агротехнические и агроелиоративные мероприятия. Так, из 28 тыс. га осушенных земель ежегодно не используются 5 тыс. га, неудовлетворительно используются 14 тыс. га. На орошаемых землях из-за засоления и заболачивания не используются 1,3 тыс. га, а площадь с неудовлетворительным состоянием земель равна 10,1 тыс. га. Из 25,9 тыс. га орошаемых земель 14,3 тыс. га не поливаются. Быстро нарастает деградация естественной растительности пастбищ. Из 2557,8 тыс. га пастбищ деградация охватила 340,9 тыс. га земель, или 13,3 %, а на 58,3 тыс. га (2,3 %) земель существует угроза полного уничтожения почвы. Причины деградации пастбищ те же, что и при ухудшении состояния полей — нарушения технологии производства, прежде всего бессистемный выпас овец и крупного рогатого скота.

В области 18 % пашни засорено камнями, 90,7 тыс. га (3,5 %) переувлажнено, 26 % пашни расположено на крутых склонах (более 3°). Опасный размах приобрело зарастание угодий кустарником и мелколесьем, а также их заболачивание;

5) *уменьшение продуктивности лесных земель*, фонд которых составляет более 75 % всей площади области, обусловлено несколькими причинами. Одна из них — нарушение лесозаготовительными предприятиями правил и технологии заготовки древесины, что ведет к разрушению почв, уничтожению подлеска, смене видового состава лесных насаждений, сокращению темпов прироста древесины. Другая причина — лесные пожары. Они ежегодно губят в среднем от нескольких десятков до сотен тысяч гектаров лесов. Наибольшей горимости подвержены насаждения зеленых зон населенных пунктов и прилегающие к ним массивы лесов;

б) *ухудшение состояния земель природоохранного и природоохранныго назначения* свидетельствует, что усилия по сохранению и приумножению природных богатств не достигают полного успеха. Эти земли подвергаются разным видам неблагоприятных нагрузок. Прежде всего наблюдается резкий рост их посещаемости населением, сопровождающийся захламлением лесов, пожарами, порчей насаждений и браконьерством. Второй фактор — случаи вовлечения в тот или иной вид хозяйствования заповедных территорий: сельскохозяйственные работы (выпас скота, покосы и др.); заготовка древесины, пушнины, дикоросов; техногенное нарушение земель, химическое загрязнение с близкорасположенных объектов (фермы, заводы, комбинаты). Еще большая опасность существует в отношении многочисленных памятников природы Читинской области (ландшафтные, ботанические, геологические и др.), которые охраняются еще слабее. Главными видами мероприятий по сохранению заповедно-рекреационных территорий должны быть комплексные меры по строгому соблюдению соответствующих ограничений и нагрузок.

Загрязнение почв пестицидами

Пестициды — общепринятое в мировой практике собирательное название химических средств защиты растений. Они используются для борьбы с вредными насекомыми (инсектициды), с сорными растениями (гербициды), с грибными болезнями растений (фунгициды), для удаления листьев (дефолианты), для подсушивания растений (десиканты) и др. Пестициды наносят урон всему живому, и основной причиной их пагубного влияния являются общность, схожесть строения клеток и их генетических матриц от одноклеточных организмов до человека.

В связи с особенностями технологии применения при опрыскивании или опылировании пестициды первоначально попадают в воздух и лишь затем

достигают целевых объектов обработки (растений, почвы). В результате этого образуются воздушные массы, содержащие пестициды, распространение которых за пределы обрабатываемых участков существенно зависит от способа применения. Анализ исследований, проведенных различными организациями, свидетельствует о том, что объекты химизации (склады, агрохимкомплексы, пункты подготовки рабочих растворов пестицидов, взлетно-посадочные полосы сельскохозяйственной авиации) также являются источниками загрязнения природной среды. Основные причины попадания пестицидов в окружающую среду — это нарушение санитарных норм и правил хранения пестицидов и требований при работе с ними, слабая механизация погрузо-разгрузочных работ, низкий уровень санитарного благоустройства складских помещений и прилегающей территории, нарушение при строительстве объектов химизации планировочных решений, направленных на обеспечение охраны окружающей среды от загрязнения пестицидами. Пестициды употребляются главным образом в виде аэрозолей различных типов при опрыскивании и опылении, а также заделке в почву. Характер распределения пестицидов в окружающей среде, в частности в почве, имеет свои особенности. При опрыскивании и опылении по назначению используются лишь десятые доли процента — все остальное составляет непродуцируемые расходы: осаждение в почву, снос на необработанные участки и рассеяние в атмосфере — около 90 %. При наземной химической обработке снос пестицидов наблюдается на расстоянии до 200 м от края обработанного участка, при авиационной химической обработке — от 1,5 до 10 км. Таким образом, в зону воздействия пестицидов попадают и пригородные зоны, населенные места. Каждый пестицид, попадая в окружающую среду, образует, по крайней мере, несколько продуктов разложения (метаболитов). По результатам анализа сведений, полученных от хозяйств, расположенных на территории Читинской области, а также от Читинской областной станции защиты растений, установлено, что по состоянию на 01.01.93 г., на территории области применяются следующие пестициды:

— инсектициды: вофатокс (8,9 т), метафос (6,6 т), хлорофос (24,6 т), карбофос (15,8 т), фенрио (1,0 т), актеллик (0,15 т), децисс (0,26 т), цимбуш (0,1 т), апплауд (0,02 т);

— гербициды: диален (178 т), 2,4Д аминная соль (80,8 т), ТХАН (44,0 т), прометрин (3,5 т), семерон (1,0 т), утал (7,2 т), ксилур (0,4 т), бурефен (1,4 т), пирамин (0,9 т), иллоксан (0,3 т);

— фунгициды: арцеррид (14,4 т), цинеб (7,8 т), хомецин (2,5 т), тилт (5,1 т), байлетон (0,29 т);

— регуляторы роста растений: гранозан (60,0 т), ТМТД (59,6 т), феноран (91,1 т).

Отсюда видно, что наибольшее применение находят гербициды (диален, 2,4Д аминная соль, ТХАН), затем регуляторы роста растений (феноран, гранозан, ТМТД), инсектициды (хлорофос, карбофос, метафос) и фунгициды (арцеррид, цинеб, тилт). В табл. 12 приведены сведения об использовании пестицидов на сельхозугодьях по районам области — наименование пестицида, сроки внесения его в почву, способ внесения и культура, применительно к которой он употребляется. Наибольшее количество пестицидов используется в Читинском, Приаргунском, Краснокаменском, Шилкинском, Сретенском, Борзинском районах.

Нагрузка пестицидов на 1 га сельскохозяйственных угодий в области в среднем составила в 1993 г. 1 кг. Последнее позволяет полагать, что уровень загрязнения почв остаточными количествами пестицидов требует серьезного контроля.

В настоящее время на территории страны действует Единая система наблюдений (ЕСН) за содержанием остаточных количеств пестицидов и их метаболитов. Организована эта сеть в 1984 г. Госкомгидрометом СССР во исполнение постановления Совета Министров СССР “О дополнительных мерах по усилению контроля за применением в народном хозяйстве пестицидов и регуляторов роста растений в целях недопущения вредного воздействия их на здоровье населения”.

Сведения о применении пестицидов на сельхозугодьях Читинской области (по районам), 1993 г.

Наименование пестицида	Месяц внесения	Методика применения	Кол-во, т (наличие на 01.01.93 г.)	Культуры, на которых применяется пестицид
1	2	3	4	5
<i>Акинский</i>				
Феноран	IV	Протравливание	5,0	Зерновые
Вофатокс	IV—VI	Опрыскивание	0,1	Вся сельхозпродукция
Метафос	IV—VI	Полусухое протравливание	0,1	Зерновые
ТМТД	IV—VI	Протравливание	7,8	Вся сельхозпродукция
2,4Д (аминная соль)	VI	Опрыскивание	1,5	Зерновые
<i>Александрово-Заводский</i>				
Метафос	IV—VI	Протравливание	0,5	Вся сельхозпродукция
Хлорофос	IV—VI	»	0,5	Зерновые
Диален	IV—VI	»	2,0	Овощные
Гранозан	IV—VI	»	7,0	Вся сельхозпродукция
Феноран	IV—VI	»	6,0	Зерновые
<i>Балейский</i>				
ГХЦГ	IV—VI	Протравливание	1,7	Зерновые
Гранозан	IV—VI	»	2,0	»
ТМТД	IV—VI	»	5,0	Вся сельхозпродукция
<i>Борзинский</i>				
Диален	IV—VI	Протравливание	7,0	Зерновые
Гранозан	IV—VI	»	5,0	»
Метафос*	VI	Опрыскивание	0,05	Рапс
ТМТД	IV—VI	Протравливание	5,0	Зерновые
2,4Д (аминная соль)	VI	Опрыскивание	0,5	»
<i>Газимуро-Заводский</i>				
Гранозан	IV—VI	Протравливание	6,0	Зерновые
ТМТД	IV—VI	»	3,0	»
ГХЦГ	IV	»	6,3	»
Феноран	IV—VI	»	1,0	»
2,4Д (аминная соль)	VI	Опрыскивание	6,3	»
<i>Забайкальский</i>				
Диален	IV—VI	Протравливание	11,0	Зерновые
Цинеб	IV—VI	»	0,2	»
Карбофос	VI	Опрыскивание	0,175	»
Гранозан	IV—VI	Протравливание	1,5	»
ТМТД	IV—VI	»	4,0	»
Метафос	IV—VI	Полусухое протравливание	1,0	»
Феноран	IV	Протравливание	8,0	»
<i>Калганский</i>				
Гранозан	IV—VI	Протравливание	4,5	Зерновые
Метафос	VI	Опрыскивание	1,7	Вся сельхозпродукция
ТМТД	IV—VI	Протравливание	1,2	Зерновые
2,4Д (аминная соль)	VI	Опрыскивание	2,0	»

1	2	3	4	5
<i>Карымский</i>				
Карбофос	IV	Опрыскивание	5,0	Зерновые
2,4Д (аминная соль)	VI	»	2,4	»
Гранозан **	IV—VI	Протравливание	2,0	Кукуруза
Феноран	IV	»	1,0	Зерновые
Вофатокс	IV—VI	Опрыскивание	4,47	Вся сельхозпродукция
<i>Краснокаменский</i>				
Хлорофос	IV—VI	Протравливание	0,1	Зерновые
Метафос	VI	Опрыскивание	0,8	Вся сельхозпродукция
Диален	IV—VI	Протравливание	30,0	Зерновые
Семерон	IV—VI	Опрыскивание	0,1	Овощные
Карбофос	VI	»	0,8	Зерновые
Утал	IV—VI	»	2,0	Овощные
Гранозан	IV—VI	Протравливание	5,1	Зерновые
Феноран	IV—VI	»	8,0	»
<i>Красночикойский</i>				
Гранозан	IV—VI	Протравливание	1,0	Сельхозпродукция
ТМТД	IV—VI	»	2,0	Зерновые
Метафос	IV—VII	»	0,22	Овощные, кормовые
Тигам	IV—VI	»	0,1	Рапс, капуста
Карбофос	IV—VI	»	0,2	Зерновые
2,4Д (аминная соль)	IV—VI	»	4,0	»
<i>Кыринский</i>				
ГХЦГ	IV—VI	Протравливание	2,26	Зерновые
Диален	IV—VI	»	0,8	Овощные
2,4Д (аминная соль)	IV—VII	Наземное опрыскивание	3,0	Зерновые
Метафос	IV—VII	Протравливание	1,5	»
Феноран	IV	»	3,5	»
Хлорофос	IV—VI	»	2,0	»
<i>Нерчинский</i>				
Метафос	VI	Опрыскивание	0,5	Корнеплоды
Хлорофос	VI—VII	»	0,15	Овощные
2,4Д (аминная соль)	VI	Протравливание	7,0	Зерновые
<i>Ононский</i>				
Метафос	За месяц до уборки	Опрыскивание	0,25	Овощные, корнеплоды
Карбофос	VI	»	0,1	Зерновые
2,4Д (аминная соль)	VI	»	3,0	»
<i>Петровск-Забайкальский</i>				
Метафос	VI	Опрыскивание	0,5	Корнеплоды
Гранозан	IV—VI	Протравливание	3,0	Зерновые
Карбофос	VI	Опрыскивание	0,1	Капуста
ТМТД	IV—VI	»	1,0	Зерновые
2,4Д (аминная соль)	VI	»	2,0	»
Феноран	IV	Протравливание	2,0	»
Диален	IV—VI	»	2,0	»
Метафос	VI	Опрыскивание	0,7	Корнеплоды
Гранозан	IV—VI	Протравливание	3,0	Зерновые
ТМТД	IV—VI	Опрыскивание	8,5	Капуста

1	2	3	4	5
<i>Улетовский</i>				
ТМТД	IV—VI	Опрыскивание	2,0	Капуста
ГХЦГ	IV—VI	Протравливание	1,0	Зерновые
ТХАН	VI	Опрыскивание	4,7	Овощные
Карбофос	VI—VII	Наземное опрыскивание	0,1	Капуста
Феноран	IV	Протравливание	5,0	Зерновые
Прометрин	VI	Опрыскивание	0,03	Морковь
Диален	IV—VI	Протравливание	2,7	Зерновые
2,4Д (аминная соль)	VI	Наземное опрыскивание	5,0	Пшеница
<i>Читинский</i>				
Прометрин	VI	Опрыскивание	0,05	Морковь
ГХЦГ	IV—VI	Протравливание	0,9	Зерновые
Утал	IV—VI	Опрыскивание	2,0	Овощные
Метафос	VI	»	1,3	Корнеплоды
Карбофос	VI—VII	»	4,0	Овощные
2,4Д (аминная соль)	VI	Протравливание	2,0	Зерновые
ТХАН	VI	Опрыскивание	15,0	Овощные
Прометрин	VI	»	1,2	»
Семерон	VI	»	0,4	»
Пирамин	IV—VI	Протравливание	0,2	Овощные, зерновые
Иллоксан	IV—VI	»	0,3	Зерновые
Цинеб	IV—VI	Опрыскивание	1,7	Зерновые, овощные
Байлетон	IV	Протравливание	0,3	Зерновые
ТМТД	IV—VI	»	9,2	Вся сельхозпродукция
Феноран	IV	»	4,0	Зерновые
Тигам	IV—VI	»	0,1	Корнеплоды
Вофатокс	IV—VI	Опрыскивание	4,2	Вся сельхозпродукция
Хлорофос	IV—VI	Протравливание	7,0	Зерновые
Актеллик	IV—VI	Опрыскивание	0,2	Вся сельхозпродукция
Децис	IV—VI	»	0,2	Корнеплоды
Апплауд	IV—VI	»	0,02	Овощные
<i>Шелопугинский</i>				
Цинеб	IV—VI	Протравливание	0,1	Зерновые
2,4Д (аминная соль)	VI	»	4,0	»
Гранозан	IV—VI	»	6,0	»
ТМТД	IV—VI	Опрыскивание	2,0	»
Феноран	IV	Протравливание	8,0	»
Метафос	VI	Опрыскивание	0,2	Корнеплоды
<i>Шилкинский</i>				
Диален	IV—VI	Протравливание	11,0	Зерновые
ГХЦГ	IV—VI	»	4,0	»
2,4Д (аминная соль)	VI	»	10,0	»
ТХАН	VI	Опрыскивание	7,0	Овощные
Метафос	VI	»	0,2	Корнеплоды
Прометрин	VI	»	0,5	Морковь
Семерон	VI	Протравливание	0,1	Зерновые
Карбофос	IV—VII	Опрыскивание	0,03	Капуста
Утал	IV—VI	»	1,2	Зерновые
Гексилур	IV—VI	»	0,1	Овощные
Цинеб	IV—VI	»	0,5	Зерновые
Хомецин	IV—VI	»	0,4	Овощные

1	2	3	4	5
<i>Дульдургинский</i>				
Трефлан	V	Опрыскивание	0,6	Рапс
ТХАН	V	»	0,1	Пары
Диален	IV—VI	Протравливание	1,1	Зерновые
Пентатиурам	IV—VI	»	0,8	Зерновые, картофель
Феноран	IV	»	3,0	Зерновые

Примечание. Место хранения пестицидов — склад, отмеченное одной звездочкой — поле, двумя — склад промхимии.

Основными задачами ЕСН являются:

— регистрация современного уровня загрязнения остаточными количествами пестицидов, регуляторов роста растений и их метаболитов атмосферного воздуха, почвы, вод, включая донные отложения; а также современного уровня измерения химического состава окружающей среды;

— определение тенденций изменения химического состава природных сред во времени, прогноз уровней загрязнения окружающей среды в ближайшем будущем;

— оценка возможных последствий загрязнения окружающей среды в настоящее время и в будущем и разработка рекомендаций по их предотвращению или уменьшению.

Единая система наблюдений охватывает наиболее загрязненные районы бывшего СССР. Забайкалье как регион с незначительным развитием земледелия в ЕСН включено не было. Тем не менее сведения о применении на территории области пестицидов свидетельствуют о необходимости организации здесь мониторинга загрязнения почв (см. разд. по мониторингу загрязнения почв).

Загрязнение почв тяжелыми металлами

В число приоритетных загрязнителей выделены тяжелые металлы. Тяжелыми металлами принято называть металлы с атомной массой более 40. Их кларк в земной коре и почве выражается сотыми и тысячными долями процента. К ним относятся кадмий, хром, кобальт, никель, медь, цинк, ванадий, молибден, олово, свинец, марганец, железо. Некоторые из них (свинец, медь, цинк, железо) используются уже несколько тысячелетий, другие (кадмий, хром, никель) в значительном количестве вовлечены в промышленное производство около столетия назад. Тяжелые металлы стали преобладающими загрязнителями вследствие той особой роли, которую они играют в материально-технической деятельности человека.

Принято диагностировать антропогенное загрязнение природного комплекса тогда, когда содержание тяжелых металлов в почвах превышает фоновый уровень в 1,5—2 раза. Интенсивность рассеивания металла зависит от многих причин — технологии его добычи и переработки, особенностей использования, а также от способности металла улетучиваться при выплавке из руды. При сопоставлении металлов по их технофильности и летучести при высоких температурах отмечено, что одни и те же металлы имеют высокую технофильность и низкую температуру кипения, т. е. будут максимально рассеиваться и в большей степени загрязнять окружающую среду. В первую очередь, это ртуть, свинец и кадмий, а также медь, цинк и олово.

Р т у т ь. Соединения ее высоко токсичны, они поражают нервную систему, вызывают изменения со стороны слизистой оболочки, нарушение двигательной функции и секреции желудочно-кишечного тракта, изменения в крови и т. д.

С в и н е ц. Вследствие его токсичности и способности накапливаться в организмах явления острого и хронического отравления наблюдаются при длительном потреблении вод даже с низким содержанием этого элемента.

К а д м и й. Его соединения играют важную роль в ряде ферментативных процессов в животных организмах и организме человека, а также оказывают стимулирующее влияние на рост некоторых растений. В повышенных концентрациях соли кадмия могут вызывать воспаление почек, жировое перерождение печени и сердца, кишечные кровотечения.

М е дь. Относится к числу активных микроэлементов, участвующих в процессе фотосинтеза и влияющих на усвоение азота растениями. Недостаточное содержание меди в почвах отрицательно влияет на синтез белков, жиров и витаминов и способствует бесплодию растительных организмов. Вместе с тем избыточные концентрации меди оказывают неблагоприятные воздействия на растительные и животные организмы.

Ц и н к. Многие его соединения, прежде всего его сульфат и хлорид, токсичны. В то же время цинк относится к числу активных микроэлементов, влияющих на рост и нормальное развитие растительных организмов.

О л о в о. Биологическая роль олова в организме не выяснена. Токсическое значение олова невелико.

Поступившие в почвы тяжелые металлы частично выносятся из них в результате ветровой и водной эрозии или поглощения корнями растений, а также вследствие действия нисходящего внутрисочвенного тока влаги. Тем не менее основная часть тяжелых металлов сорбируется в верхней части гумусового горизонта почв. Процесс выноса тяжелых металлов за пределы профиля почв идет крайне медленно. Чтобы содержание цинка, кобальта, меди, свинца в гумусовом горизонте снизилось на 10 % (каждого) при промывании водой (с рН = 4,2), потребуется 9, 20, 120 и 200 лет соответственно.

Основными источниками загрязнения почв тяжелыми металлами на территории Читинской области являются предприятия черной металлургии, машиностроения, горно-добывающей промышленности, энергетики, транспорта и др. Государственный контроль за загрязнением почв тяжелыми металлами на территории области отсутствует.

Более рациональное использование и надежная охрана земель в Читинской области станут возможными после следующих мероприятий:

- 1) разработка проектов нормативно-правовых и законодательных актов, регулирующих земельные отношения в регионе;
- 2) разработка научно-методических рекомендаций по рациональному использованию, охране и консервации земель;
- 3) консервация деградированных земель и реабилитация загрязненных территорий на площади 300 тыс. га;
- 4) строительство и реконструкция 13 прирельсовых баз по приему и хранению минеральных удобрений;
- 5) строительство площадок для хранения и переработки 3,5 млн т органических удобрений;
- 6) строительство и реконструкция 200 складов хранения минеральных удобрений и ядохимикатов;
- 7) строительство 200 типовых скотомогильников;
- 8) организация 400 свалок хозяйственных отходов в соответствии с санитарными требованиями;
- 9) проектирование и строительство полигона складирования и переработки твердых бытовых отходов в г. Чите;
- 10) завершение монтажа объекта по переработке ртутьсодержащих ламп;
- 11) проектирование и строительство полигона утилизации промышленных токсичных отходов;
- 12) проектирование и строительство 10 специализированных предприятий по переработке золошлаковых отходов;
- 13) проектирование и строительство пяти площадок складирования и переработки осадка очистных сооружений;
- 14) обустройство водоохраных зон и прибрежных полос на площади 20 тыс. га;
- 15) создание центра химизации земель;
- 16) посадка новых лесных полос на площади 1,5 тыс. га, реконструкция и обустройство имеющихся полос на площади 7,5 тыс. га;
- 17) посадка противоэрозионных лесных насаждений, в том числе овражных и приовражных на 2,5 тыс. га, на подвижных песках — 500 га;
- 18) проведение гидротехнических мероприятий, таких как устройство 2000 км водозадерживающих валов и плотин, террасирование крутых склонов на площади 200 га, выполаживание и засыпка оврагов, промоин на площади 70 тыс. га, устройство русловых и прирусловых гидротехнических соору-

жений на площади 10,4 тыс. га; 19) рекультивация нарушенных земель на площади 8,7 тыс. га.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

Растительность Читинской области отличается разнообразием состава. В ней представлены три широтные зоны: лесная (средняя и южная тайга), лесостепная и степная. Горный рельеф определяет проявление и вертикальной поясности с добавлением субальпийской (подгольцовой) и альпийской (гольцовой) растительности.

Разнообразна и флора области, включающая более 1700 высших сосудистых растений. В ее составе бореальные голарктические, евразийские, южно-сибирские, центрально-азиатские, восточно-азиатские, маньчжуро-даурские и даурские виды. Среди них богато представлены ценные лекарственные, кормовые, пищевые, технические и декоративные растения. Для большинства из них, за исключением древесно-кустарниковой растительности, учет ресурсов не проводился, хотя часть этих видов используется интенсивно, но крайне нерационально.

Лесной фонд, его особенности и динамика

По площади лесного фонда, а он составляет 33 092 тыс. га, Читинская область занимает седьмое место в стране. Преобладающая часть его (около 96,5 %) находится в ведении государственных органов лесного хозяйства (гослесфонд) и на 1 января 1993 г. составляет 31 894 тыс. га. Колхозные и совхозные леса занимают 850 тыс. га (2,6 %). Из других землепользователей следует назвать Сохондинский биосферный заповедник — 211 тыс. га. В лесном фонде 85,4 % приходится на покрытые лесом земли. Это довольно высокий показатель.

В лесном хозяйстве, как известно, проводятся периодические учеты лесного фонда — 1 раз в 5 лет на начало года. Ниже будут даны результаты трех учетов: на 01.01.83 г., на 01.01.88 г. и на 01.01.93 г. Они позволяют отразить как особенности лесного фонда Читинской области, так и его основные изменения за последнее десятилетие. Увеличение сроков сравнения до 1,5—2 десятилетий, на наш взгляд, нецелесообразно, так как пострадает сравнимость данных из-за разного уровня (точности) лесоустройства в те годы и в последнее время.

Один из аспектов использования и охраны лесов — правильное разделение их на группы в зависимости от целевого назначения. Так, леса I группы представлены запретными полосами по берегам рек и озер, запретными полосами, защищающими нерестилища ценных промысловых рыб, защитными полосами вдоль дорог, орехопромысловыми и зелеными зонами, особо ценными массивами насаждений и др. В лесах II группы осуществляется промышленная эксплуатация, но есть определенные ограничения. В Читинской области к ним отнесены леса водосборного бассейна оз. Байкал, часть лесов Верхнечитинского, Шилкинского, Карымского, Балейского и других лесхозов. К III группе отнесены леса многолесных районов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение.

В Читинской области в распределении лесов на группы в последние годы произошли заметные перемены, что видно из сопоставления доли этих групп в общей площади лесов (%):

Группа	1966 г.	1983 г.	1988 г.	1993 г.
I	7,9	9,7	10,0	10,2
II	8,6	12,1	12,1	12,1
III	83,5	78,2	77,9	77,7

Увеличение площадей лесов I и II группы должно происходить и дальше. Следует иметь в виду, что леса области горные: 56 % их площади отнесены

Распределение общей площади гослесфонда Читинской области по категориям земель и группам леса

Категория земель	1983 г.		1988 г.		1993 г.	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Лесные земли	28609,1	89,7	28651,5	89,8	28702,6	90,0
В том числе:						
покрытые лесом	26945,9	84,5	26945,7	84,4	27222,1	85,4
лесные культуры	52,2	0,2	70,9	0,2	86,7	0,3
несомкнувшийся лес, культуры, питомники	41,7	0,1	45,1	0,1	40,2	0,1
не покрытые лесом	1621,4	5,0	1660,6	5,2	1440,3	4,5
редины	815,6	2,5	707,0	2,2	662,5	2,1
гари, погибшие насаждения	565,9	1,8	716,2	2,2	560,2	1,8
вырубки	153,7	0,5	171,9	0,5	184,8	0,6
прогалины, пустыри	86,2	0,2	65,5	0,2	32,8	0,1
Нелесные земли	3295,1	10,3	3268,8	10,2	3192,0	10,0
сенокосы	145,4	0,5	135,6	0,4	103,8	0,3
пастбища	92,1	0,2	91,2	0,2	103,9	0,3
воды	96,7	0,3	95,5	0,3	95,6	0,3
болота	911,5	2,9	898,2	2,8	837,2	2,6
Пески	82,6	0,2	16,2	0,1	11,2	0,04
Прочие земли	1967,0	6,2	2032,1	6,4	2040,3	6,4
В с е г о...	31904,2	100,0	31920,3	100,0	31894,6	100,0

к горно-таежным, остальные — к горно-лесостепным. Основной отличительной особенностью всех природных процессов в горах является их неустойчивое равновесие, особенно в районах сплошного распространения вечной мерзлоты. Это в первую очередь относится к Читинскому участку зоны БАМ (Нелятинский и Чарский лесхозы).

Как уже отмечалось, в лесном фонде преобладают покрытые лесом земли. Это насаждения почти целиком естественного происхождения. Доля лесных культур невелика, но она в последнее время возрастает. Произошло увеличение покрытых лесом земель: только за последнее 5-летие их площадь возросла на 276,4 тыс. га. Площадь не покрытых лесом земель (редины, гари, погибшие насаждения и т. п.) за последнее 10-летие уменьшилась, как и уменьшилась их доля (табл. 13).

Сохранение сравнительно большого процента редины в лесном фонде (2,1 %) объясняется особенностями забайкальских лесов. Большая часть редины приходится на "стыковые" участки тайги и гольцов, тайги и степи. Так, в предгольцовом редколесье Станового нагорья лиственницы высотой 5—6 м находятся друг от друга на расстоянии 12—24 м, но образуют нормальные, биологически устойчивые древостои. Такие насаждения, как считает А.И. Бузкин [1969], в отличие от редины, образовавшихся в результате хозяйственной деятельности и представляющих собой временное явление, следует отнести к категории покрытых лесом земель.

Нелесные земли представлены болотами, водами, песками, сенокосами, пастбищами, дорогами, просеками и оврагами. Важно, что их абсолютные размеры и удельный вес в лесном фонде неуклонно снижаются (см. табл. 13). Только за 1988—1993 гг. их стало меньше на 76,8 тыс. га. Вместе с тем в области имеются немалые резервы для дальнейшего сокращения безлесных земель за счет упорядочения сети грунтовых дорог и различной застройки, борьбы с овражной эрозией, залесения песков, рекультивации земель после добычи полезных ископаемых.

На характер и до некоторой степени на размеры лесопользования большое влияние оказывает породный состав лесов. Их основной особенностью в Читинской области является резкое преобладание лиственницы (табл. 14).

Распределение покрытых лесом земель (левая часть) и общих запасов древесины (правая часть) по преобладающим породам в гослесфонде Читинской области

Порода	Год											
	1983		1988		1993		1983		1988		1993	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	млн м ³	%	млн м ³	%	млн м ³	%
Лиственница	15873,8	58,9	15586,7	57,8	15486,3	56,9	1617,42	68,9	1622,47	67,8	1656,47	66,6
Сосна	2619,6	9,7	2580,9	9,6	2483,0	9,1	285,49	12,1	283,88	11,9	290,49	11,7
Ель	12,0	0,1	12,9	0,1	12,4	0,1	1,38	0,1	1,41	0,1	1,38	0,1
Пихта	6,8	—	5,8	—	5,4	—	1,21	—	0,97	—	0,99	—
Кедр	846,3	3,1	956,3	3,5	985,2	3,6	163,72	7,0	180,95	7,6	191,69	7,7
Береза	3982,6	14,8	4117,4	15,3	4468,6	16,4	205,84	8,8	221,24	9,3	256,63	10,4
Осина	355,0	1,3	411,2	1,5	465,1	1,7	14,72	0,6	19,09	0,8	24,70	1,0
Пр. древес. породы	38,6	0,2	39,1	0,2	10,6	0,1	1,42	0,1	1,35	0,1	0,35	—
Кустарники	3211,2	11,9	3235,4	12,0	3319,6	12,1	57,01	2,4	58,29	2,4	63,13	2,5
В с е г о...	26945,9	100	25945,7	100	27216,2	100,0	2348,27	100,0	2389,65	100,0	2485,83	100,0

Она представлена тремя видами: лиственницей сибирской, Гмелина и естественным гибридом этих видов — лиственницей Чекановского. Из-за сложности обработки древесины этой породы она до недавнего времени эксплуатировалась слабо. В настоящее время около 80 % вырубленной в области древесины приходится на лиственницу, так как доступные запасы спелой сосны истощены. Вторая по запасам древесины — сосна. Ее основные площади приходятся на бассейн оз. Байкал и р. Ингоды с притоками. Именно ареал сосны определил в значительной мере на территории Забайкалья (как в Читинской области, так и в Бурятии) размещение лесозаготовительных предприятий. Сейчас лесозаготовители отдают ей предпочтение, даже если расстояние вывозки значительно больше, чем у лиственницы.

Площади, занятые лиственницей и сосной, за последнее 10-летие сократились: у лиственницы на 387,5 тыс. га, сосны — 156,6 тыс. га. Но запасы древесины увеличились (см. табл. 14). Возросли средние запасы древесины этих пород, особенно заметно у сосны — на 9 м³/га (табл. 15). Можно сделать предположение, что сокращение площади указанных пород идет в первую очередь за счет молодняков I класса (до 20 лет).

Ель и пихта очень сграниценно распространены в западной части области, преимущественно в бассейне оз. Байкал. Они произрастают в вершинной части хребтов, где есть хорошее увлажнение. Вместе с кедром

Т а б л и ц а 15

Средние запасы древесины преобладающих пород по гослесфонду Читинской области, м³/га

Порода	Год		
	1983	1988	1993
Лиственница	101,9	104,1	106,9
Сосна	108,9	110,0	117,9
Ель	115,0	109,3	111,3
Пихта	177,9	167,2	183,3
Кедр	193,5	189,2	194,7
Осина	41,5	46,4	53,1
Береза	51,9	53,7	57,4
Прочие древесные породы	36,8	34,5	33,0
Кустарники	17,8	18,0	19,0
По всем породам	87,1	88,7	91,3

образуют пояс темнохвойной тайги. Если площади и общие запасы ели за последнее 10-летие почти не изменились, то у пихты наблюдается уменьшение того и другого, но при увеличении средних запасов на 1 га.

В лесах Сибири наиболее ценные древесные породы — хвойные. Среди них на первом месте по праву стоит кедр. Его семена (орехи) являются не только пищевым продуктом для человека, но и кормом для ряда промысловых животных. Для последних кедровая тайга — местообитание с хорошими защитными свойствами. Кедровые леса выделены в орехопромысловые зоны (I группа лесов). Площадь кедровых насаждений, как и их запасы, а также доля кедра в гослесфонде за последнее десятилетие увеличились; увеличились и средние запасы в расчете на 1 га. Таким образом, можно констатировать в целом благополучное положение с кедровыми лесами в Читинской области.

Остальные породы — береза, осина и другие мягколиственные — не имеют большого хозяйственного значения. Из них используется береза, преимущественно на дрова. Часто березовые и осиновые насаждения вторичны, т. е. они появились после лесных пожаров и заготовок древесины. Такие осинники существуют недолго — 15—20, реже 40 лет и отмирают, а березняки более устойчивы. В ряде случаев требуется вмешательство человека, чтобы быстрее восстановить коренной тип леса. Заметное увеличение площадей под этими породами за последнее десятилетие следует рассматривать как нежелательное явление.

Обращает на себя внимание большая доля кустарников в лесопокрытой площади (12,1 %). При этом их площадь постоянно увеличивается. Кустарники представлены главным образом ерниками и кедровым стлаником. Если последний занимает преимущественно наиболее холодные экотопы (местообитания), где древесная растительность может расти очень ограниченно, то ерники, наоборот, — сравнительно благоприятные. Значительная часть ерников образовалась после лесных пожаров, а иногда и лесозаготовок в лиственничниках ерниковых, которые распространены на площади 1,3 млн га [Котельников и др., 1990]. Огнем уничтожается древостой, подрост хвойных, прогорает напочвенный покров, опад, верхние слои почвы. Происходит опускание вечной мерзлоты и заболачивание местности, т. е. создаются благоприятные условия для произрастания ерника. Сохранившиеся единичные деревья и куртины лиственницы не могут конкурировать с зарослями ерника, обладающего высокой семенной и порослевой способностью размножения.

Важным показателем состояния лесов является их возрастной состав. Именно от возраста насаждений зависит их продуктивность, прирост древесины определяется параболической кривой. Возрастная структура леса влияет на его охранные и защитные функции. Молодой лес экологически более устойчив и физически активен, как правило, не привлекает насекомых, которым трудно проникать в живые ткани луба.

Сравнение данных по годам учета лесного фонда показывает, что возрастная структура насаждений мало чем изменилась. Несколько возросла доля средневозрастных насаждений и сократилась доля молодняков и перестойных. Наибольшие изменения в соотношении средневозрастных и перестойных групп отмечаются в запасах древесины (см. табл. 16).

Почти 40 % запасов древесины в лесах области приходится на долю спелых (27,9 %) и перестойных (11,2 %) насаждений. В природном же лесу возрастные группы насаждений — молодняки, средневозрастные и спелые — должны иметь при хозяйственном использовании равное представительство — по 25—30 %, приспевающие — 10—15 %. Перестойных древостоев в лесосырьевых базах вообще не должно быть.

Наличие перестойных древостоев — это признак расточительного лесопользования, так как в них нет прироста древесины. Здесь происходит изреживание, так называемый “верховой отпад”, за счет наиболее крупных и стадийно старых деревьев, закончивших свое развитие. У преобладающей части перестойных насаждений нет подроста, он уничтожен повторяющимися пожарами. Семена, выпадающие из шишек деревьев, не могут

Распределение покрытых лесом земель (левая часть) и запасов древесины (правая часть) по группам возраста в гослесфонде Читинской области

Группа	Год											
	1983		1988		1993		1983		1988		1993	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	млн м ³	%	млн м ³	%	млн м ³	%
Молодняки												
I класса	2502,8	9,3	2427,5	9,0	2154,3	7,9	33,01	1,4	33,84	1,4	28,22	1,1
II класса	3544,8	13,2	3797,6	14,1	3711,7	13,6	126,48	5,4	146,07	6,1	142,97	5,8
Средневозрастные	8866,5	32,9	9626,0	35,8	10439,6	38,4	768,21	32,7	865,71	36,2	970,91	39,1
Приспевающие	3152,9	11,7	3160,0	11,7	2902,3	10,7	371,72	15,8	393,57	16,5	371,31	14,9
Спелые	5986,5	22,2	5588,4	20,7	5770,1	21,2	664,14	28,3	664,57	27,8	693,74	27,9
Перестойные	2892,6	10,7	2346,2	8,7	2238,2	8,2	384,54	16,4	285,89	12,0	278,68	11,2
В с е г о...	26945,9	100	26945,7	100	27216,2	100,0	2348,27	100,0	2389,65	100,0	2485,83	100,0

пробиться сквозь дернину вейника Лангсдорфа или через сплошной покров багульника болотного и других видов травяно-кустарниковой растительности. Всходы хвойных пород, если они и появляются, то быстро гибнут от недостатка влаги, перехватываемой широко разветвленной корневой системой господствующего полога. Количество деревьев вследствие естественного распада постепенно уменьшается, доходит до 150 экз./га. Затем, по мере дальнейшего отмирания части деревьев, низкополотное насаждение (полнота 0,3) превращается в редины. Наличие значительного количества ослабленных деревьев в перестойных насаждениях приводит к тому, что они являются постоянно действующими очагами распространения вредных насекомых и грибковых заболеваний.

С позиции воспроизводства качественных лесосырьевых ресурсов (в условиях Читинской области) следует отметить как негативное явление сокращение площадей, занятых хвойными древесными породами. За десятилетие они уменьшились на 406,2 тыс. га, а мягколиственные, наоборот, увеличили площадь на 606,5 тыс. га; у хвойных за последние 5 лет на 301,8 тыс. га сократилась площадь молодняков (табл. 17), что скажется в будущем на приросте объемов хвойной древесины.

Т а б л и ц а 17

Распределение древесной растительности (без прочих пород) по группам возраста в гослесфонде Читинской области, тыс. га

Группа	Год		
	1983	1988	1993
<i>Хвойные</i>			
Молодняки	3184,2	3432,3	3130,5
Средневозрастные	5389,4	5662,7	5995,4
Приспевающие	2625,1	2665,0	2395,6
Спелые и перестойные	8159,8	7382,6	7430,8
И т о г о...	19358,5	19142,6	18952,3
<i>Мягколиственные</i>			
Молодняки	1768,9	1626,7	1488,6
Средневозрастные	1535,5	2059,7	2548,0
Приспевающие	401,5	366,7	393,0
Спелые и перестойные	640,5	484,3	513,3
И т о г о...	4346,4	4537,4	4942,9

Наибольшее сокращение хвойных насаждений произошло за годы работы лесозаготовительных предприятий в обжитой части области: вдоль железных дорог и в районах с развитыми горно-рудной промышленностью и сельским хозяйством. Такая картина характерна как для сосны, так и для лиственницы, с той лишь разницей, что по сосне 20 лесхозов из 37 следует отнести к лесхозам с истощенными ресурсами, а по лиственнице — 10. В этих лесхозах заготовки сосны и лиственницы должны быть резко ограничены, а их воспроизводству необходимо уделить повышенное внимание.

Лесовосстановление и охрана лесов от пожаров

Условиями рационального лесопользования являются успешное воспроизводство и охрана лесов. Первое складывается из естественного возобновления и искусственного восстановления (лесные культуры).

Изучение лесовосстановительных процессов на сплошнолесосечных и сплошнокуртинных вырубках в горно-таежных и горно-лесостепных районах области показало, что естественное возобновление вырубок происходит успешно и в большинстве случаев без нежелательной смены хвойных пород лиственными [Воспроизводство..., 1988]. Это связано в первую очередь с хорошим плодоношением основных лесобразующих пород — лиственницы и сосны. Первая плодоносит почти ежегодно, вторая — ежегодно, при этом отмечаются высокие урожаи семян.

Возобновительный период сравнительно короткий — от 2 до 5 лет. Исключение составляют вейниково-разнотравные и вейниковые типы вырубок. Первые формируются после рубки древостоев разнотравной группы типов лесов при неумеренной пастьбе скота. Сохранный при лесоразработках подрост хвойных пород, а также всходы и самосев последующего возобновления повреждаются и вытаптываются скотом. Лесовосстановление вейниково-разнотравных вырубок идет в основном со сменой пород. Для успешного лесозаращивания вейниково-разнотравных типов вырубок необходим запрет выпаса скота.

Вейниковые типы вырубок возникают после рубки наиболее производительных приручейниковых и пойменных древостоев, на которых вейник Лангсдорфа, ранее угнетенный пологом насаждений, начинает буйно развиваться. Его дернины, охватывающие до 90 % площади вырубок, являются непреодолимым препятствием для возобновления хвойных и лиственных пород.

Общая площадь типов вырубок (вейниково-разнотравных, вейниковых и пирогенных: вейниковых, вейниково-рододендровых, рододендрово-вейниковых), на которых возобновление леса идет со сменой пород и сроки возобновления растянуты до 10—25 лет, составляет 5 % от ежегодно вырубаемой в области площади лесосек. При этом 3,4 из 5 % приходится на вейниково-разнотравные типы вырубок [Рылков, 1991]. Как показали расчеты, с учетом непокрытых лесом земель, их доступности, хода предварительного и последующего возобновления леса, в содействии естественному лесовозобновлению нуждалось около 20 тыс. га при ежегодных рубках на площади 46—48 тыс. га [Воспроизводство..., 1988]. В искусственном лесовозобновлении особенно нуждаются гари, на которых отсутствуют семенники. Экологические условия после пожаров обычно сложные (сгорают подстилка, верхний слой почвы, происходит иссушение, на горных склонах смывается зола и т. п.). С учетом сильных лесных пожаров, подобных тем, что были в 1987 г., а они случались за последние 35 лет раз в 7 лет, площадь искусственного лесовозобновления необходимо увеличить на 2,7—3,0 тыс. га в год. Для этого необходимо улучшить состояние лесосеменного хозяйства. В настоящее время в 35 лесхозах Читинской области имеются 54 питомника, в том числе 13 постоянных и 41 временный. Четыре северных лесхоза питомников не имеют, стало быть, их нет в зоне БАМ. Постоянные питомники занимают площадь 507 га, временные — 97 га. В постоянных питомниках занято парами около 100 га, во временных — 30 га. Однолетними сеянцами занято в постоянных питомниках 30 га, во временных —

17 га; двухлетними сеянцами в постоянных питомниках — 35 га, во временных — 27 га. Плантации размещены на площади 172 га. Непродуцируемые площади занимают в питомниках 196 га (склады, дороги и другие неиспользуемые площади). Дождевальные установки имеются во всех постоянных питомниках. В 29 лесхозах содержится 50 теплиц, общая площадь которых около 2,5 га. В области ежегодно выращивается посадочного материала 20—23 млн шт., в том числе сосны — 13—16, лиственницы — 3—4, тополя — 1,4—1,9 и других лиственных пород — 1—2 млн шт. Специализация питомников по выращиванию древесных пород отсутствует. Вместе с тем она нужна для выращивания кедра в западных и лиственных пород в южных лесхозах области. Посадочного материала в области постоянно не хватает как по количеству, так и по ассортименту. Наличие 54 питомников ведет к непроизводительным затратам по содержанию специалистов и к неполному использованию механизмов.

Для повышения качества лесовосстановительных работ необходимо составить программу выращивания сортового посадочного материала, которая бы предусматривала разработку оптимальной схемы размещения питомников, обоснование потребности области в семенах и черенках для каждого питомника и каждой зоны, создание в них лесосеменных плантаций, а для области в целом — лесной почвенно-химической лаборатории. Искусственное лесовосстановление в Забайкалье упрощено. Какая бы ни была категория земель (гарь, редина, вырубка и т. д.), какие бы ни были подтипы почв (мерзлотно-таежные, поверхностно-ожелезненные, мерзлотно-дерново-таежные, мерзлотные болотно-таежные торфянисто-глеевые, мерзлотные глеево-таежные, мерзлотные лугово-лесные, черноземно-луговые солончаковые и т. д.), везде высаживаются 3—4 тыс. саженцев или дичков на 1 га. Между тем, например, в пойменных и приручейниковых типах леса после рубки древостоя начинает густо разрастаться вейник Лангсдорфа и требуется посадить от 6 до 10 тыс. экземпляров посадочного материала на 1 га, чтобы предотвратить задернение почв. В связи с этим результаты искусственного восстановления лесов неутешительны. В Читинской области за 30 лет (1949—1978 гг.) было создано 93 тыс. га молодых лесов. Из них погибли за эти годы 32 тыс. га, или 34 % от общей площади лесных культур. Немногим лучше результаты лесокультурного производства в последующее время. За 1981—1990 гг. создано около 70 тыс. га, из них более 90 % посадкой. Гибель лесных культур — 2589 га, или 7 %. Средняя приживаемость культур составила 61,3 %. После 1991 г. объемы лесных культур начали сокращаться и в 1993 г. составили 4 тыс. га.

Всего за 4 десятилетия посажено и посеяно культур на площади примерно 180 тыс. га. Погибло за это время 25 % площади культур, сохранилось около 54 %. Культуры создавались по общесоюзным рекомендациям, надлежащего контроля за их сохранением не было, что и отразилось на качестве посадок.

Вследствие пожаров лесокультурный фонд не уменьшается, а увеличивается за счет гарей и погибших культур. Сейчас он составляет более 100 тыс. га. В области началось снижение лесистости горных лесов за счет роста площадей гарей. Часть из них зарастает лиственными породами.

Анализ лесокультурных работ показывает, что посадки стандартными 2-летними сеянцами имеют низкую приживаемость, а сроки посадки леса не соответствуют почвенно-климатическим условиям области. В ряде зон целесообразно проводить посадку частично культурами с использованием крупномерного посадочного материала. Кроме посадки леса, лесхозы и лесозаготовители проводят содействие естественному возобновлению леса путем минерализации почв и сохранения подроста. За 1980—1990 гг. содействие проведено на площади 267,9 тыс. га. В настоящее время уменьшаются объемы по содействию естественному возобновлению леса путем минерализации почв.

Природные предпосылки возникновения лесных пожаров можно рассматривать как стабильные. Они включают климатические (погодные) условия, рельеф, породный состав лесов, наличие в них активных

горючих материалов. Среди метеорологических факторов пожарной опасности следует выделить продолжительность бесснежного периода (от 172 дней, например, в с. Тупик, до 220 в с. Акша), незначительное количество осадков в течение пожароопасного сезона, низкую относительную влажность воздуха (до 35—40 % днем), высокие дневные температуры воздуха, преобладание весной ветров с наибольшей в году скоростью (в среднем 3,3—4, а в отдельные дни до 15 м/с). Сложная по погодным условиям пожароопасная обстановка в лесах сохраняется, таким образом, 6—7 мес, но особенно острая она в апреле—мае.

От крутизны склонов зависит скорость распространения лесных пожаров. Фронт огня движется вверх по склону тем быстрее, чем круче склон. Низовые пожары здесь легко переходят в верховые из-за своеобразного термодинамического эффекта. С горным рельефом связано и неравномерное прогревание поверхности в зависимости от экспозиции. Южные инсолируемые склоны отличаются особой сухостью, а в насаждениях, произрастающих здесь, наблюдаются повышенные запасы опада — активного горючего материала в лесу.

Породный состав, в частности резкое преобладание хвойных насаждений, большое количество неразложившихся древесных остатков также являются фактором повышенной пожароопасности в лесу.

На территории нашей страны выделяют пять классов природной пожарной опасности лесов: от I до V по степени уменьшения этого свойства. Согласно проведенным обследованиям, свыше 42 % площади лесов области относится к I и II классам (высокой и выше средней) природной пожарной опасности, 38 % — к III (среднему) и только 20 % — к IV и V классам (ниже средней и низкой пожароопасности). Наибольшей пожароопасностью отличаются леса Ононского, Хилокского, Сретенского и Дульдургинского районов.

По многолетней статистике наиболее часто горят леса в полосе Транссибирской железнодорожной магистрали (Читинский, Карымский, Могочинский, Петровск-Забайкальский районы), а также в животноводческих районах, где традиционно проводится весенняя опалка лугов, сенокосов, пастбищ (Агинский, Дульдургинский, Приаргунский, Чернышевский районы).

Если количество пожаров фиксируется более или менее правильно, то площади сгоревших и пострадавших от огня лесов занижаются. Это имеет место во всей стране. Можно привести один характерный пример. По статистике в 1987 г. на территории области произошло 938 пожаров, в результате чего сгорело почти 94 тыс. га насаждений. Леса Ингодинского лесхоза в 1987 г. горели 22 дня. По отчетным данным, от огня пострадало 1,5 тыс. га лесов, что в десятку раз занижено. Лесные пожары, какой бы они интенсивности ни были, ведут к образованию сухостоя и захламленности. В здоровом лесу естественный отпад (сухостой, валежник) составляет до 10 % от общей кубомассы на 1 га. Леса области в возрасте спелости достигают 100 м³/га. Это значит, что естественный отпад леса в виде сухостоя и валежника не должен превышать 10 м³/га. Анализ материалов лесоустройств, проведенных в лесхозах области в 1971—1982 гг., показал, что площадь лесов с наличием сухостоя от 14 до 48 м³/га (в среднем 28 м³/га) составила 2252,0 тыс. га и запасом сухостойных деревьев 68641,4 тыс. м³; гарей, реди и прогалин — 279,3 тыс. га и запасом сухостоя — 16,4 тыс. м³; захламленных лесов — 15736,0 тыс. га и с запасом валежа 47376,7 тыс. м³. Всего в области к 1982 г. насчитывалось 4,1 млн га горельников с запасом валежника и сухостоя 132,4 млн м³ [Котельников и др., 1987]. Таким образом, запасы древесины, годной для промышленного использования, существенно сокращаются из-за пожаров.

Основная причина лесных пожаров — небрежное обращение с огнем в лесу, опалка сенокосов, сжигание стерни и соломы на полях. Как правило, установить конкретных виновников не удается. Раскрываемость этих видов преступлений едва достигает 8—10 %.

Задачи лесного хозяйства вытекают из специфики леса как особого вида природных ресурсов, призванного удовлетворять потребности общества в разнообразном сырье и создавать необходимую человеку среду обитания. Сообразно с этим лесное хозяйство Читинской области на современном этапе должно нести ответственность за воспроизводство качества и количества лесных ресурсов. Другими словами, эту цель можно сформулировать так: не допустить сокращения покрытых лесом площадей под хвойными породами и не допустить потери лесами важнейших средообразующих функций.

Конкретные задачи лесного хозяйства в лесопользовании сводятся к следующему: 1) обеспечить пользователей материалами отвода лесных ресурсов в размере расчетной лесосеки; 2) организовать реализацию лесных ресурсов; 3) обеспечить воспроизводство леса, его охрану и защиту.

Лесовосстановление следует рассматривать успешным в том случае, если на лесосеках или гарях через 3 года появляется подрост, а через 13 лет эти площади переводятся в покрытые лесом. Охрана лесов от пожаров удовлетворительна только тогда, когда любой возникший в лесу пожар будет потушен или локализован за одни сутки. Пути и способы достижения перечисленных выше результатов в указанные сроки определяются лесничими и директорами лесхозов, они же должны нести и личную ответственность за это.

Но совершенно ясно, что воспроизводство лесных ресурсов и их охрана не возможны без вложений материальных и денежных средств (инвестиций). Лесное хозяйство должно быть доходным. Лесные органы на местах являются владельцами и распорядителями лесного фонда. Они должны делать предложения лесопользователям по всей сортиментной структуре лесного фонда, но с учетом расчетной лесосеки. Объектом хозяйственной деятельности наравне с древесиной следует рассматривать любые другие полезности леса — промысловые животные, дикорастущие растения, лесные земли и т. п. Все виды лесозаготовки, естественно, должны вестись в полном соответствии с правилами.

Платежи за пользование должны заинтересовывать лесопользователей, делать их хозяйство прибыльным. Сегодня многие леспромхозы резко сократили объемы заготовок древесины, но остаются доходными. Все они ведут заготовку шпальника и неохотно имеют дело с другими сортиментами древесины. Да, шпальник стал дорогим, так как на него идет лучшая древесина. Но в данном случае потребительскую стоимость создает не производитель, а природа. Брать только лучшую часть лесных ресурсов и бросать все остальные — значит расточительно относиться к использованию лесного сырья. Экономический механизм должен заинтересовывать производителя использовать любую древесину: хороший лес и тонкомерный, растущий близко от дорог и удаленный от них. Заинтересованность потребителя создается дифференциацией платежей за лесопользование. Кроме того, необходимо учитывать вложение средств производителя в инфраструктурное обустройство территории (строительство дорог, мостов и т. п.). В этом случае производителя следует освобождать от части налогов в местный бюджет.

Чтобы компенсировать местному населению неудобства, причиненные лесозаготовками (временное сокращение площадей промысловых угодий, мест отдыха и т. п.), часть лесного дохода должна поступать в бюджет районов. По нашему мнению, этого его треть. Но пока с районами не удастся сойтись на этой цифре. У них стремление забрать побольше. Удалось договориться о 50 %. С улучшением в стране экономической обстановки вопросы процента отчисления лесного дохода в местный бюджет, видимо, решатся легче, и со временем местные власти поймут, что в воспроизводство лесных ресурсов и их охрану нужно вкладывать деньги.

В связи с резким увеличением железнодорожных тарифов поставка многих сортиментов древесины в районы европейской части России и в республику бывшего СССР стала невыгодна. Вместе с тем лесные ресурсы области, ее расчетная лесосека позволяют значительно увеличить заготовки

древесины. Потребителем ее могли бы стать страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Но сегодня нет удовлетворительных условий для такой торговли. Поставщик несет большие расходы на уплате пошлин.

Лесное хозяйство и его лесные органы выполняют государственные функции в управлении лесами: учет лесного фонда, отпуск леса, охрана и защита лесов. Этот вид деятельности должен по-прежнему оплачиваться из бюджета страны.

Недревесные растительные ресурсы

Забайкальские леса и степи — источники пищевого, лекарственного и технического сырья. В настоящее время полнее другого сырья осваиваются кедровые орехи, в обжитых районах — дикорастущие ягоды (брусника, голубика, смородина, земляника), грибы и лекарственные растения. Участки, мало освоенные промысловой заготовкой этого сырья, находятся в труднодоступных местах. Наиболее перспективным для предпринимательства в этой сфере является, на наш взгляд, север Читинской области. Здесь значительные площади ягодных угодий с продуктивностью (урожайностью) голубики до 1000 кг/га (а средний хозяйственный урожай — 110 кг/га), брусники — до 625 кг/га (хозяйственно возможный урожай — до 137 кг/га). Так, в Каларском районе общий урожай брусники в среднем 1712 т, голубики — 3395 т.

Из технических растений наиболее перспективным следует рассматривать бадан — многолетнее травянистое растение, встречающееся почти исключительно в кедровых лесах. Его корневища и листья содержат от 15 до 30 % таннидов смешанной группы. По содержанию дубильных веществ бадан не уступает другим таннидоносам: дубу, ели, иве и каштану. В Читинской области можно заготавливать свыше 500 тыс. т бадана в год [Зубарев, 1961].

Но наиболее перспективно освоение лекарственных растений. Детальные исследования запасов сырья проводились лишь в 1981—1992 гг. в шести районах области и только для нескольких лекарственных промысловых растений. Согласно нормативным документам, каждый район должен обследоваться один раз в 5 лет и обязательно должны определяться сроки восстановления биомассы сырьевых растений после заготовок.

Промышленные заготовки сырья проводятся различными ведомствами и организациями (облпотребсоюз, «Фитон», фармация, лесхозы, кооперативы, частные лица), и кроме выдачи лицензий, никак не контролируются. Лицензии же нередко выдаются без учета запасов сырья конкретных видов. О восстановлении популяций сырьевых растений после заготовок речь вообще не идет.

В Читинской области заготавливается 36 видов лекарственных растений, больше всего листьев и побегов брусники, багульника болотного, тимьяна, или чабреца, а также плодов боярышника и черемухи, корней бадана, вздутоплодника. Объем заготовок других видов значительно меньше, но среди них имеются редкие и относительно редкие виды — солодка уральская, родиола розовая, пион молочного-цветковый, а также виды, самобытные для Читинской области, запасы сырья которых сосредоточены только здесь: молочай Палласа, или Фишера, шлемник байкальский, астрагал перепончатый.

Все эти виды пользуются большим спросом как на внутреннем, так и на внешнем рынке. В последние годы заготовки корневого сырья вздутоплодника, астрагала, родиолы, шлемника, приводящие к полному уничтожению растений, ведутся варварскими методами и в объемах, наносящих непоправимый вред экосистемам области. В экономическом плане теряются миллионы рублей только за счет того, что заготовки сырья и их вывоз за пределы области полностью не контролируются. Совершенно игнорируются возможности восстановления растительных ресурсов, особенно растений с корневым сырьем.

В то же время ценные лекарственные растения, запасы сырья которых в Читинской области достаточно велики, совсем не используются: полынь

Гмелина, Сиверса (заменители полыни горькой), пижма, или нительник сибирский, копеечник сибирский, володушка козелецеволистная, крапива коноплелистная, скобиоза вечная и многие др. Только по ранее обследованным районам (Нерчинско-Заводский, Калганский, Агинский, Хилокский, Нерчинский, Карымский) выявлены ресурсы заготавливаемых лекарственных растений на сумму более 4,8 млрд руб. (по закупочным ценам 1993 г.).

Слабо используются ресурсы дикорастущих, пищевых и пряных растений, крайне нерационально — богатые ресурсы кормовых растений. В результате почти бессменного и бессистемного использования природные кормовые угодья, являющиеся основным источником пастбищ и грубых кормов, имеют в большинстве своем низкую продуктивность и находятся на разных стадиях дигрессии.

Важное значение имеет сохранение генофонда — биологического разнообразия, и ценофонда — разнообразия растительности Восточного Забайкалья. Эта работа тесно связана с работой по изучению и рациональному использованию ресурсов растений, так как многие из них являются одновременно и видами, нуждающимися в охране. Решением облисполкома № 328 от 03.07.88 г. утвержден список из 77 видов растений, подлежащих охране. Издан каталог редких и исчезающих видов Восточного Забайкалья.

Пока в Читинской области имеются лишь 2 заповедника и 11 памятников природы, включающих охраняемые растения. Максимальная концентрация редких и ценных видов находится в Аргунской лесостепи (преимущественно в Нерчинско-Заводском районе), где охраняемые территории полностью отсутствуют. Необходимость организации в этом районе лесостепного заповедника не вызывает сомнений [Дулепова, 1993].

Агролесомелиоративное районирование

В Восточном Забайкалье почти половина пахотной площади, подверженной ветровой и водной эрозии, нуждается в агролесомелиорации: малолесные, безлесные, степные и сухостепные районы Читинской области. Они отличаются друг от друга по природным условиям, характеру антропогенных воздействий. С учетом климатических, почвенных и лесорастительных условий, а также экологии и биологии древесных растений проведено агролесомелиоративное районирование Восточного Забайкалья.

Территория южной части Читинской области (северная характеризуется ограниченными земельными ресурсами и в районирование не включена), разделена на четыре агролесомелиоративные зоны: лесную и лесостепную, степную и сухостепную (рис. 4).

В лесной зоне расположено незначительное количество пашен и эрозионные процессы там развиты слабо. Лесостепная зона занимает значительную площадь вдоль Транссибирской магистрали. Почвы этой зоны, подверженные эрозии, составляют более 639,2 тыс. га. Зона разделена на две подзоны (западную и восточную) и четыре округа (Ингодинский, Акшинский, Нерчинский и Газимурский). Для западной подзоны характерно распространение двух типов почв: черноземов бескарбонатных, занимающих степные участки широких котловин, и темно-серых лесных почв в небольших котловинах и в обширных межгорных понижениях. Почвы, подверженные эрозии, составляют 306,9 тыс. га, гумус в почве западной подзоны — от 4 до 5 %, фосфор (P_2O_5) — 4—6 мг, калий (K_2O) — 29—34 мг на 100 г почвы.

В Ингодинском округе пашни расположены в пойме Ингоды. В него входят Улетовский, Читинский и Карымский районы, где температура несколько ниже, а осадков больше, чем в Акшинском округе, снежный покров 7—10 см. Акшинский округ расположен в юго-восточной части области, в него входят Дульдургинский, Акшинский и Кыринский административные районы. В этом округе темно-серые лесные почвы приурочены к подлесным склонам северных экспозиций.

Восточная подзона расположена в восточной части области. Нарушенные земли составляют 332,3 тыс. га. Подзона более холодная, осадков выпа-

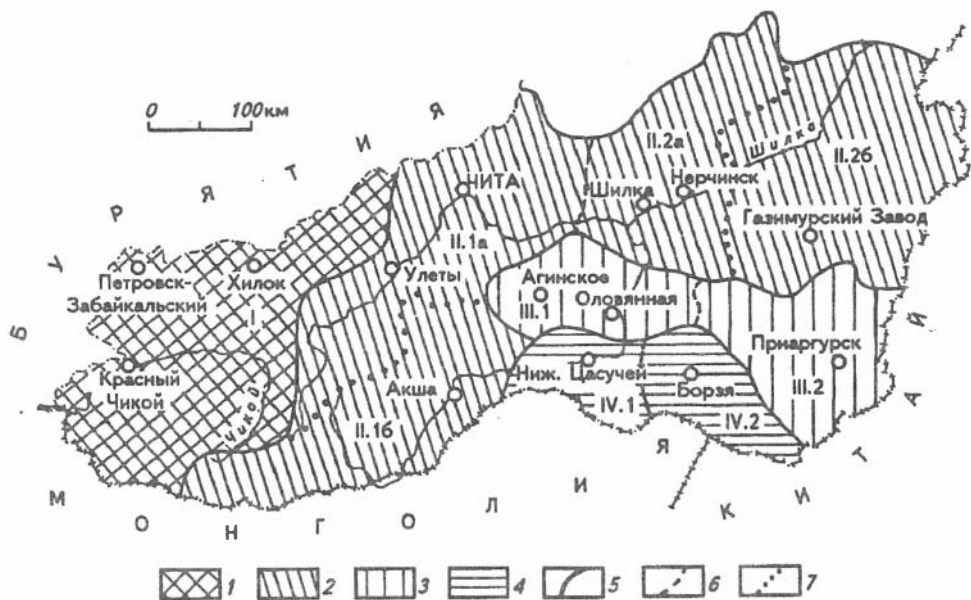


Рис. 4. Схема агролесомелиоративного районирования Читинской области (южная часть Восточного Забайкалья).

1—4 — агролесомелиоративные зоны: 1 — лесная, 2 — лесостепная, 3 — степная, 4 — сухостепная; 5—7 — границы: 5 — зон, 6 — подзон, 7 — округов. Римские цифры — индексы зон, арабские (на рис.) — подзон, буквы — округов.

дает больше, чем в западной. Снежный покров имеет высоту 10—15 см. Азота в почве содержится 4—5 %, фосфора — 2—3 мг, калия — 32—40 мг на 100 г почвы. Почва подзоны достаточно обеспечена питательными веществами, но недостаточно тепла. Подзона разделена на два округа: Нерчинский и Газимурский. Нерчинский имеет более теплое лето, здесь несколько меньше выпадает осадков, чем в Газимурском. Уровень осадков в мае—июне лимитирует получение высоких и устойчивых урожаев. Наиболее распространены в округе мучнисто-карбонатные, лугово-черноземные, темно-серые лесные почвы. Многолетняя мерзлота встречается небольшими линзами, почвы более легкого механического состава, чем в Газимурском округе. Расчлененный рельеф территории и наличие обширных степей обуславливают проявление ветровой и водной эрозии почв. В округ входят четыре района: Чернышевский, Балецкий, Нерчинский, Шилкинский.

В Газимурском округе широко распространены многолетние мерзлотные и мерзлотно-луговые почвы с тяжелым механическим составом и меньшей каменностью. Недостаточное количество тепла, сильное переувлажнение почв затрудняют использование их для выращивания зерновых. В этот округ входят Шелопугинский, Нерчинско-Заводский, Сретенский, Газимуро-Заводский и северная часть Александрово-Заводского района. Почвы в основном подвержены водной эрозии.

Степная зона расположена на юго-востоке области и разделена на две подзоны: Приаргунскую и Агинскую. Почвы, подверженные эрозии, составляют 610,4 тыс. га. Содержание гумуса достигает 5 %, фосфора — 4—5 мг, калия — 50 мг на 100 г почвы.

К Приаргунской подзоне отнесены Приаргунский, Краснокаменский, Калганский и южная часть Александрово-Заводского района. Осадков в этой подзоне выпадает больше, чем в Агинской. В пределах Приаргунской подзоны широко распространены черноземные и лугово-черноземные почвы среднего и тяжелого суглинистого механического состава. Почвы, подверженные ветровой и водной эрозии, охватывают 236,9 тыс. га.

В Агинскую подзону входят Агинский, Могойтуйский, Оловянинский и Борзинский (кроме его юго-восточной части) районы. Эта подзона характеризуется меньшим количеством выпадающих осадков и более легким

Ассортимент древесно-кустарниковых пород для посадки лесных полос в Восточном
Забайкалье

Порода	Зона							
	лесостепная				степная		сухостепная	
	Округ				Подзона			
	Ингодинский	Алшинский	Нерчинский	Газимуровский	Приаргунская	Агинская	Ононская	Борзинская
<i>Главные породы</i>								
Сосна обыкновенная	×	×	×	×	×	×	×	×
Лиственница Гмелина			×	×				
Лиственница Чекановского	×	×	×	×	×	×	×	×
Лиственница сибирская					×	×	×	×
Тополь бальзамический	×	×			×	×	×	×
Береза плосколистная					×	×	×	×
<i>Сопутствующие породы</i>								
Вяз мелколистный	×	×			×	×	×	×
Яблоня сибирская	×	×	×	×	×	×	×	×
Черемуха	×	×	×	×	×	×	×	×

механическим составом почвы. Широко распространены черноземы бескарбонатные, лугово-черноземные и темно-каштановые почвы. В этой подзоне меньше мощность гумусового горизонта, в 2 раза меньше фосфора и на 1/3 меньше калия, повышенная скелетность почвы. Площадь распространения ветровой эрозии 373,5 тыс. га.

Сухостепная зона расположена на юге области и разделена на две подзоны: Ононскую и Борзинскую. Эрозионные площади занимают 385,9 тыс. га. Содержание гумуса достигает 4 %, фосфора — 2 мг, калия — 30 мг на 100 г почвы. На юге зоны встречаются засоленные и не пригодные для лесоразведения почвы.

К Ононской подзоне отнесены Ононский район, приононская часть Агинского района (Кункурская степь) и совхоз "Соловьевский" Борзинского района. Эта наиболее засушливая и теплая часть области. Здесь наивысшая продолжительность безморозного периода, наиболее высокая сумма активных температур. Ранневесенняя засуха повторяется чаще и действует более губительно. В основном распространены темно-каштановые и бескарбонатные почвы легкого механического состава.

В Борзинскую подзону входят юго-восточная часть Борзинского района и Забайкальский. Это достаточно теплая и сухая подзона. Почвы лугово-каштановые, черноземы мучнисто-карбонатные легкосуглинистого и супесчаного составов. Содержание гумуса достигает 6 %, фосфора — 4—6 мг, калия — 20 мг на 100 г почвы. В подзоне распространена ветровая и водная эрозия.

На основании изучения биологии, экологии и динамики роста деревьев и кустарников на различных почвах, их зимостойкости, засухоустойчивости и солевыносливости предложен ассортимент древесных и кустарниковых пород для создания в каждом округе полезационных лесных полос из быстрорастущих и долговечных пород с учетом почвенных и климатических условий, что способствует повышению продуктивности земель и улучшению экологических условий (табл. 18).

К мероприятиям по охране и рациональному использованию ресурсов, обеспечивающим устойчивое развитие растительного мира, относятся: 1) разработка региональных правил рубок главного пользования для Читинской области; 2) обоснование дополнительного выделения лесов I и II групп путем учета всех средообразующих функций лесов и сложившейся экологической обстановки; 3) разработка генеральной схемы размещения питомников и выращивания высококачественного посадочного материала.

ла; 4) инвентаризация флоры и растительности различных районов области, оценка ресурсов промысловых лекарственных растений; 5) разработка правил лицензионного сбора лекарственного сырья и закрепление угодий в долгосрочное пользование; 6) создание предприятия по плантационному выращиванию основных видов лекарственных растений; 7) создание предприятия по переработке лекарственного сырья; 8) организация и закрепление эталонных луговых и степных участков для различных местоположений (долин, низин, склонов и др.) с особым режимом использования для сохранения генофонда лекарственных растений; 9) составление Красной книги по флоре Читинской области.

ЖИВОТНЫЙ МИР

Фауна Читинской области насчитывает более 500 видов позвоночных животных, в том числе более 80 видов млекопитающих (3 вида акклиматизированы — ондатра, заяц-русак и американская норка), более 350 видов птиц, 5 видов земноводных и 6 видов пресмыкающихся. Ихтиофауну рыбохозяйственных водоемов представляют более 60 видов рыб (3 вида рыб акклиматизированы — омуль байкальский, пелядь и лещ).

Степень изученности фауны области остается низкой. Для большей части территории неизвестен еще полный видовой состав млекопитающих и птиц, не говоря о беспозвоночных, многие из которых пока не зарегистрированы. Оценка современного состояния ихтиофауны и рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов пока не полная. Не лучше изучены массовые ценные пушные и копытные животные, составляющие основу охотничьего промысла. Часть позвоночных относится к категории редких и исчезающих животных.

Охотничье-промысловые, редкие и исчезающие дикие животные

В связи с социально-экономическими преобразованиями в стране идет формирование кооперативов, товариществ, ассоциаций, объединений, различных коммерческих структур, нацеленных на использование ресурсов дикой живой природы. Их уже более 90. Это сопровождается увеличением объема браконьерства, незаконной скупки и добычи лекарственно-технического сырья животного происхождения (кабарговая струя, рога оленей, панты, медвежья желчь и т. п.). Вместе с тем внимание правоохранительных органов к этим правонарушениям ослабло, меньше учетных работ в охотничьем хозяйстве, нет достоверной статистической и оперативной отчетности о численности животных и их добыче, сократились научные исследования в биологии и охотоведении по разным причинам. Все эти явления ведут к резкому снижению численности отдельных видов животных в тех или иных местах. Положение дел усугубляется различными усиливающимися негативными факторами (рубка леса, степные и лесные пожары, эрозия почв, перевыпас скота, загрязнение почв, воды и атмосферного воздуха, массовый падеж скота, открытые скотомогильники), которые ухудшают местообитания диких животных вплоть до их локального исчезновения, ведут к возникновению эпизоотий, различных природоочаговых и зоонозных инфекций, небезопасных и для человека.

Копытные животные. Л о с ь. По неполным данным численность лося в области в 1993 г. составила свыше 5200 голов. Не представили сведения о его численности 11 административных районов области, три района дали лишь частичные сведения. Основное поголовье лося приходится на Тунгокоченский и Тунгиро-Олекминский районы. Здесь его плотность в местах обитания 1—2 особи (иногда более 2) на 1000 га угодий. В целом же по области преобладающая плотность на 1000 га угодий менее одного животного. В некоторых таежных районах лось стал редким животным. Требуется уточнение южной границы его ареала в области.

Для определения научно обоснованных норм изъятия необходимо выявление и картирование зимних стойбищ — мест концентрации животных с определением площади этих стойбищ и численности в них животных. Некоторые стойбища требуется на небольшой срок переводить в разряд заказников, а прочие — интенсивно эксплуатировать с повышенной нормой отстрела. Вполне возможно, что выявление конкретных стойбищ при соответствующей организации промысла может позволить значительно повысить выход этой продукции [Пузанский, 1989]. В целом, исходя из данных по численности и мнения большинства охотоведов, численность лося стабильна и, видимо, находится на уровне 7000—9000 животных.

И з ю б р. Запасы в области, вероятно, исчисляются в 20—25 тыс. голов. В 1985 г., по данным авиаучета, обитало 17,7 тыс. изюбров. Большинство хозяйств отмечают стабильную численность изюбра, лишь в Хилокском районе его численность сократилась. В 80-х годах официально в области ежегодно добывалось 2—3 % животных от общего поголовья. В 1993 г. по лицензиям добыто 1373 изюбра.

Д и к и й с е в е р н ы й о л е н ь. Обитает в Каларском, Тунгокоченском и Тунги́ро-Олекминском районах. По данным охотуправления, за последние 10 лет численность северного оленя менялась от 7 до 10 тыс. голов. По данным авиаучета, в 1985 г. только в Тунги́ро-Олекминском районе обитало 6,5 тыс. оленей. Современные запасы с учетом не совсем ясных данных за последние 3 года, очевидно, составляют не менее 5000 животных. Северный олень — источник ряда антропоозонов (Стремилев и др., 1989 г.).

К а б а н. По неполным данным в 1993 г. в области насчитывалось свыше 4500 животных. Не представили сведения 15 районов, в трех степных, возможно, кабан отсутствует. За последние 10 лет в целом отмечается тенденция роста численности, уменьшение наблюдается в Сретенском, Акшинском, Хилокском и Читинском районах, где 3 года продолжался падеж от инфекций. Общая численность животных в настоящее время, видимо, не более 6000 особей.

К о с у л я. Самый массовый вид из семейства оленьих в Читинской области. Обитает во всех районах. Полные сведения по учету численности косули в 1993 г. представили 16 районов, частичные — 3, не представили совсем — 13. По 17 районам области общая численность косули составила 23 тыс. гол., а в целом по области ее, видимо, более 30 тыс. особей (в 1985 г. — 56,1 тыс.).

Численность косули относительно стабильна. Она хорошо адаптируется к условиям антропогенного ландшафта, обычна в окрестностях г. Читы. В степных безлесных районах численность невысокая. Повышенная численность (более 4 особей на 1000 га) в Акшинском, Балейском, местами в Ононском, Борзинском и Читинском районах. Из-за массового браконьерства, обилия хищников и бродячих собак численность косули в области далеко не достигает ее возможных оптимальных значений. Теоретически ее увеличение возможно в десятки раз. Так, в Цасучейском бору плотность косули достигает 30—55 особей на 1000 га [Кирилюк, 1993].

К а б а р г а (небольшой олень). Встречается повсеместно на территории области. В связи с возросшей конъюнктурой на струю (мускусная железа самца) имеет немаловажное экономическое значение. В 1993 г. полные учеты представили 12 районов области. На основании неполных учетных данных в области весной 1993 г. обитало более 19 000 животных, а с учетом остальных районов, видимо, не менее 22 000 особей. Несмотря на локальные снижения численности этого вида (рост браконьерства, лесные пожары) в целом запасы кабарги еще недоосваиваются.

При возросшем спросе на кабарговую струю желательное проведение специальных учетных работ с целью картографирования всех поселений кабарги в области (или хотя бы южной половины области). Наиболее высокие плотности (более 3 животных на 1000 га) сейчас отмечают военные спортивные охотхозяйства Хилокского и Петровск-Забайкальского районов, объединение “Менза” (Красночикойский район), Кыринский и Витимский

госпромхозы. По данным Ю.Г. Швецова [1984], в конце лета в благоприятных местообитаниях бассейна оз. Байкал (Читинская часть) кабарга может достигать плотности 50—60 особей на 1000 га.

Снежный баран. Занесен в Красную книгу СССР и каталог охраняемых редких и исчезающих видов животных Читинской области. Официальных учетных данных в 1993 г. нет. Обитает на хр. Кодар и, возможно, на хр. Удокан (сведения егеря Ингамакитского заказника В.А. Болотова). Следует в ближайшее время собрать все сведения о распространении и численности снежного барана, составить крупномасштабную карту. Крайне желательна организация заповедника или национального парка в Каларском районе с включением в них мест обитания снежного барана.

Дзерен. Занесен в Красную книгу СССР и каталог охраняемых редких и исчезающих видов животных Читинской области. Данных по учету нет, отмечаются случаи заходов дзерена из Монголии в пограничные районы. Наблюдения за дзереном желательно проводить силами Даурского и Сохондинского заповедников.

Хищные животные. Бурый медведь. По данным Читинского охотуправления, с 1984 по 1988 гг. увеличивалась численность этого крупного хищника — от 2500 до 4700 особей. По тем же данным в 1992 г. на территории области обитало 3900 животных. Сверхвысокая численность медведей наблюдается в Акшинском и Красночикойском районах и на юге Читинского. Прошедшие сезоны 1992/93 и 1993/94 гг. характеризовались отсутствием урожая ягод и орехов в западных районах, что привело к появлению многочисленных шатунов, даже на окраинах г. Читы. Во многих районах области (Красночикойский, Читинский, Сретинский, Кыринский и др.) участились случаи нападения медведей на домашний скот, а нередко и на людей, что обычно заканчивается гибелью животного. В 1993 г. сведения о численности медведя представили лишь Дульдургинский, Красночикойский, Хилокский и Тунгиро-Олекминский районы. Общие запасы в этих четырех районах составили 1124 особи, из них в Красночикойском — 707. Сильно снизилась численность медведей в окрестностях Мензы. Общая численность медведей в области составила, видимо, около 2500 особей.

Возросший спрос на медвежью желчь и шкуры требует разумной эксплуатации этого вида. В данной связи необходим сбор ежегодных, хотя бы ориентировочных, данных по обитанию и численности медведя в каждом лесном районе, о случаях его появления в степных районах, нападений на людей и домашний скот.

Волк. Встречается во всех районах области, на юге наблюдаются ежегодные заходы из Монголии и Китая, особенно в осенне-зимнее время. Наибольшие численность и добыча наблюдались в послевоенные и в 80-е годы, но уже на более низком уровне (500—600 шкур ежегодно). В связи с фактическим отсутствием поощрительных премий за отстреленных хищников наблюдается рост численности волка с одновременным снижением его добычи, что является очень тревожным фактом. Волки уничтожают домашних и диких животных, кроме того, являются разносчиками многих заразных инфекций и особенно бешенства [Почекунин, Храмов, 1993]. По неполным данным, в 1992 г. заготовлено всего 88 волчьих шкур, в 1993 г. — 51. При этом добыча волка велась лишь в половине районов области в отличие от 80-х годов, когда шкуры поступали из всех районов. В 1993 г. сведения о численности волков поступили полностью лишь из 9 районов области и частично — из 5. Только по этим данным запасы волка составляют 1030 голов. Вероятно, в области обитает не менее 1800 этих хищников. По мнению А.А. Назарова [1982], допустимая плотность волков не должна превышать 0,5 хищника на 1 тыс. км², т. е. в Читинской области около 200 волков. Необходимы разработка экономических и поощрительных мер в целях снижения численности этого хищника и контроль за его популяциями.

Енотовидная собака. Официальные данные о численности в последние годы отсутствуют. По многолетним данным, при заготовке пушнины ее шкурки поступали из 27 районов области. В восточные районы области енотовидная собака, вероятно, проникла по Амуру и из Китая. За

последние 10 лет единичные шкурки поступают из Краснокаменского, Ононского, Приаргунского, Акшинского, Карымского, Сретенского, Газимуро-Заводского, Балейского, Нерчинско-Заводского, Александрово-Заводского и Шелопугинского районов. Обычно в районе Торейских озер, в пойме рек Ималка, Онон, Аргунь енотовидная собака — возможный источник бешенства (Мальков и др., 1983 г.). Работы по изучению распространения и численности енотовидной собаки, начатые Даурским заповедником, следует расширить, включиться в них и Сохондинскому заповеднику. Возможен промысел в пойме р. Аргунь.

Л и с и ц а. Данные по учету численности в 1993 г. поступили лишь из 7 районов области, согласно которым общая численность лисицы в них 458 особей. Так как лисица обитает во всех районах области, то с учетом экстраполяции вышеприведенных данных на всю территорию общие запасы в области можно оценить в размере 1800—2200 особей. За последние 3 года шкурки поступали лишь из 18 районов области: в 1991 г. — 105, в 1992 г. — 64 и в 1993 г. — 73. Уровень заготовок можно существенно увеличить, повысив заготовительные цены в 3—4 раза.

К о р с а к. Численность неизвестна. По среднемноголетним данным облпотребсоюза и облохотуправления, шкурки поступали из 29 районов области. Основное место заготовок, по среднемноголетним данным, в Оловянинском и Борзинском районах (более 5 шкурок с 1000 км²). Заготовки корсака (восточной части бурятской популяции) ведутся также в Петровск-Забайкальском районе. Закупочные цены на его шкурки довольно низкие. Большая часть их оседает у населения, например в середине 70-х годов — около 90 % [Сидоров и др., 1984], в 1993 г. сдано всего 2 шкурки.

Наряду с волками и лисицей корсак может быть источником заражения бешенством [Савицкий и др., 1979]. В то же время он является очень полезным видом для биоценозов, так как питается в основном грызунами, саранчевыми, падалью. Необходимо более обстоятельно изучить экологию корсака. Увеличение заготовок шкурок корсака возможно при повышении закупочных цен в 3—4 раза.

Р ы с ь. Официальные данные по численности рыси в области отсутствуют. По данным А.В.Кузякина [1989], в середине 80-х годов в Читинской области насчитывалось 4090 рысей. По далеко неполным данным (полные данные из 8 административных районов, частичные — из 3 и не учтены — в 20 районах) в 1993 г. насчитывалось 1018 рысей. Экстраполируя эти данные, можно оценить численность популяции в пределах области в 2000—2500 особей. В последние годы в связи с высоким спросом на мех этого хищника она усиленно преследуется охотниками. В окрестностях г. Читы стала редким видом, хотя в начале 80-х годов была обычным зверем. В заготовки поступала из всех районов области, кроме Краснокаменского. Наибольшее количество шкур (751) заготовлено в 1986 г., затем заготовки постепенно снижались. В 1993 г. поступило 110 шкур. В заготовках преобладают шкурки крупных размеров, что, вероятнее всего, свидетельствует об усиленном преследовании этого хищника (резкое снижение прироста молодняка). В лучших угодьях плотность рыси сейчас составляет, видимо, 0,3 особи на 1000 га. Ввиду высокой стоимости этой пушнины и усиленного преследования вполне возможно сильное снижение численности в ряде районов области. Необходимо специальные научные разработки для контроля численности забайкальской популяции рыси и ее рационального использования.

Р о с о м а х а. Заготовки ее в статистической отчетности отражаются неполно. В 1993 г. сведения о численности поступили из 7 районов и частичные — из 3, по которым запасы росомahi составляют 456 особей. Всего в области, вероятно, обитает около 700 хищников. Максимальная добыча шкурок отмечалась в 1949 г. — 112, а в 1986 г. — 67 шкур. Забайкалпромысловой в 1993 г. принято 14 шкур. По среднемноголетним данным, заготовки шкур росомahi ведутся в 27 районах области.

Б а р с у к. В 80-х годах облохотуправление оценивало численность его как “единично”. По многолетним данным, заготовки шкурки поступали из всех районов области, кроме Тунгино-Олекминского. Наибольшее количество

во шкурок заготовлено в 1948 г. — 1967. В дальнейшем их заготовки непрерывно снижались. За последние 10 лет шкурки поступали в основном из Борзинского, Краснокаменского, Ононского, Приаргунского, Могойтуйского, Акшинского, Кыринского, Карымского, Читинского и Балейского районов. Исходя из среднесноголетних заготовок, наиболее оптимальные местообитания существовали в Балейском, Оловянинском, Ононском, Калганском и Приаргунском районах. Местное население везде добывает барсуков, несмотря на запреты. Целесообразно охоту на него разрешить в отдельных местах по именованным лицензиям, а заготовительные цены увеличить в 2—3 раза. Необходимо проводить периодические учеты численности на территории заповедников, заказников, спортивных охотхозяйств, а районным охотоведам — анкетный и устный опрос. Координацию работ целесообразно возложить на Сохондинский и Даурский заповедники.

С о б о л ь. Ценный вид, который находился на грани уничтожения в 30-х годах. Благодаря запрету на промысел и восстановительным мероприятиям уже в 40-х годах он стал промысловым видом, причем основным. К началу 60-х годов соболь полностью восстановил свой бывший ареал. Максимальное количество шкурок заготовлено в 1967 г. — 8401. Шкурки поступали из 17 районов области, в 1993 г. заготовлена 3161 шкурка. С 1989 г. запасы и заготовки соболя значительно снизились, хотя и сохраняют промысловое значение. По поступившим полным сведениям из 10 районов и неполным из Каларского, в 1993 г. численность соболя составила 18 970 особей, а с учетом отсутствия данных по Читинскому, Улетовскому районам, бывшему Нелятовскому участку в Каларском районе, общие запасы соболя составляют, вероятно, не менее 20 000 особей, т. е. примерно на уровне трех последних лет.

А м е р и к а н с к а я н о р к а. Выпущена в Красночикойском районе в 1939 г. по р.Чикой [Швецов, 1984]. Позднее через водоразделы проникла в поймы Хилка, Ингоды, Онона, а единичные особи — до бассейна Нерчи [Бентхен, Швецов, 1972]. Единичные шкурки норки стали попадать в заготовки с 1944 г., максимальная добыча отмечалась в 1964 г. (361 шт.), а затем пошло неуклонное снижение. Единичные шкурки поступали из Ононского, Тунгокоченского и Читинского районов, а более постоянно — из Хилокского, Акшинского, Могочинского, Каларского, Кыринского и Красночикойского районов.

Численность норки в 1993 г. в Красночикойском районе составила 563 особи, в других неизвестна, есть указания на ее малочисленность в Хилокском и Петровск-Забайкальском районах. Высокая численность этого акклиматизанта в Забайкалье, уничтожающего много ценной рыбы, нецелесообразна.

С т е п н о й с в е т л ы й х о р е к. Ценное промысловое животное, полезный вид в биоценозах Забайкалья. Широко распространенный вид. Отсутствует, видимо, в Каларском районе. Требуется уточнение северной границы ареала хоря. Максимальные пики его заготовок: в 1932 г. — 3809 шкурок, в 1948 — 906, в 1960 — 580, в 1973 — 225, в 1985 — 342. В 1993 г. заготовлено 155 шкурок. Максимальные среднесноголетние заготовки (23 025 шкурок на 1000 км²) отмечались в Балейском и Нерчинском районах. Численность хоря неизвестна. Имеет немаловажное эпидемиологическое значение. Болеет чумой, сальмонеллезом, эризопелотриксом, пастереллезом [Головачева и др., 1983].

К о л о н о к. Занимает одно из ведущих мест в заготовках пушнины. Обитает во всех районах области во многих стациях. Численность в основном зависит от количества мышевидных. В 1991—1992 гг. заготовки снизились до 6—10 тыс. шкурок (в 1986 г. — 23,4 тыс.). В 1993 г. заготовлена 5131 шкурка. Вероятнее всего, происходит утечка шкурок на “черный рынок”. Большим спросом пользуются хвосты колонка, из которых изготавливаются самые лучшие акварельные кисти. Особых мер охраны не требует, в целом ежегодно недопромышляется.

Г о р н о с т а й. Заготовки колеблются от 1000 до 2000 шкурок в год. В 1993 г. заготовлено 284 шт.

С о л о н г о й. Обычный вид, в численности уступает колонку. Пики заготовок: в 1932 г. — 17 109 шкурок, в 1950 г. — 2897, в 1987 г. — 1679. В 1993 г. принято 337 шкурок. В статистике отражается неполно. В степных районах — носитель ряда природно-очаговых инфекций [Пузанский, 1993].

Л а с к а. Редкий хищник, численность неизвестна. Обитает, видимо, во всех районах области, но всюду малочислен. В заготовки поступает, вероятно, не более 200 шкурок в годы с относительно высокой численностью. Максимальные заготовки в области: в 1937 г. — 161 шкурка (данные полные), в 1949 г. — 96, в 1956 г. — 27, в 1961 г. — 21. С 1967 по 1983 г. заготовки официально отсутствовали, в 1984—1992 гг. поступало 1—7 шкурок в год. Численность ласки зависит во многом от обилия мышевидных грызунов. Это — полезный зверек и подлежит абсолютной охране. Нередко испытывает пресс со стороны других, более крупных, наземных и пернатых хищников. Может быть источником геморрагической лихорадки [Шептунова, Нагибина, 1993].

Грызуны и зайцеобразные. **Б е л к а.** Массовый широко распространенный вид, занимает второе место после соболя в удельном весе заготавливаемой пушнины. Численность во многом зависит от урожая кормов, в меньшей степени — от рубок и лесных пожаров, местами — от численности соболя. Заготовки за последние 5 лет колеблются от 80 до 145 тыс. шкурок в год (в 1984 г. — 521 тыс.), в 1993 г. добыто 89 786 шкурок.

З а я ц-б е л я к в настоящее время имеет немалое экономическое значение. За последние 5 лет заготавливают от 45 до 70 тыс. шкурок (в 1984 г. — 97 тыс.). Численность в основном зависит от метеоусловий весны — начала лета и лесных пожаров.

З а я ц-т о л а й в заготовках официально не регистрируется. Необходимо отражать заготовки этого вида, как это велось в 50-х годах. В научном плане следует определить северную границу ареала зайца-толая, мониторинг его численности. В 1993 г. наблюдалась высокая численность толая в Ононском и Калганском районах. Может служить источником ряда серьезных инфекционных заболеваний.

З а я ц-р у с а к. Акклиматизированный вид выпущен в Читинском районе в 1939 г., позднее — в Дульдургинском. Численность и детальное распространение неизвестны. В Читинском районе прижился хорошо, несмотря на многочисленных собак и обилие удобрений. Живет даже на окраинах г. Читы, изредка заходит на территорию стадиона ЗабВО. К осени иногда достигает высокой численности в лесопосадках, на целинных участках, дачах, около населенных пунктов Домна, Сивяково, Ингода, Черновские, Жипковщина, Колочное. Обитает в долинах Ингоды, Читы, Оленгуй. Добывался охотниками неоднократно в лесной зоне на удалении 10—15 км от полей и степных участков, в сосновых лесах на северной окраине г. Читы. Следует вести учет его численности, выявить ареал зайца-русака в Читинской области, отражать заготовки в отчетах, разрешить в отдельных местах на него охоту.

О н д а т р а. Акклиматизированный вид, первый выпуск был у с. Неляты (р. Витим) в 1932 г., по Хилку (Бичурский район Бурятии) — в 1937 г., в Красночикийском районе — в 1939 г., в Тунгокоченском, Тунгиро-Олекминском и Акшинском районах — в 50-х годах. В заготовки ондатра поступила уже в 1937 г., пик пришелся на 1962 г. (23 239 шкурок). Максимальные заготовки в последние годы: в 1991 г. — 428, в 1992 г. — 28, в 1993 г. — 15. В 40—50-х годах основное количество шкурок добывалось в Петровск-Забайкальском, Хилокском, Акшинском, Карымском, Тунгокоченском, Каларском, Тунгиро-Олекминском, Читинском, Красночикийском, Улетовском районах, а в целом они поступали из 27 районов области.

В последние 10 лет небольшие заготовки проводились в 20 районах, из них значимые только в Каларском районе. Численность ондатры неизвестна. По расчетам, исходя из минимальной численности (одна пара взрослых на 1 км береговой линии только крупных рек и мелких озер), общее поголовье ондатры в области составляет не менее 50 000 особей. Обитает во всех районах области, к осени проникает нередко в самые истоки некоторых

таежных речек. Ненужные ограничения на ее добычу приводят к широкому браконьерству. Ондатра способствует возникновению и укоренению природных очагов геморагических лихорадок, лептоспироза, туляремии [Усолицев и др., 1989]. В Каларском районе среди штатных ондатролов 40 % охотников имели контакт с лептоспирозом [Дубовой, Парфенов, 1989].

Б у р у н д у к. Массовый вид. В 1932 г. заготовлено 651 тыс. шкурок, в 1950 г. — 14 476. В последние годы в заготовках исчез. Носитель многих заразных заболеваний. Шкурки поступали из 27 районов, но в основном из Тунгокоченского.

Д л и н н о х в о с т ы й с у с л и к. Обычный вид. Пики заготовок (возможно, вместе с даурским сусликом): в 1932 г. — 120 136 шкурок, в 1947 г. — 66 849. С 1962 г. в заготовки поступило менее 1 тыс. шкурок, с 1985 г. — единичные шкурки. В ряде районов (Читинский, Красночирский, Кыринский и др.) приносит вред сельскому хозяйству. Носитель ряда заразных инфекций. Численность местами на небольших участках к осени может достигать 20 особей и более на 1 га. Положительная роль в биоценозах — объект питания степного хорька и хищных птиц.

Д а у р с к и й ц о к о р ь. В 1937 г. заготовлено 7896 шкурок, в 1951 г. — 354, с 1980 г. сведений нет. Численность и детали распространения неизвестны. Местами является вредителем сенокосов. В 80-х годах был обычен в распадках северной части Алун-Челон в Борзинском и Оловянинском районах.

Л е т я г а. Широко распространен. В 1932 г. заготовлено 12 983 шкурки, в 1946 г. — 3093, а с 1966 г. сведения о заготовках отсутствуют. Шкурки поступали из 20 районов области. Статистика заготовок была неполной и неежегодной. Летяга была обычной в 80-х годах по Черскому хребту в районе г. Читы до последующих сильных пожаров.

Т у ш к а н ч и к - п р ы г у н. Единичные заготовки шкурок отмечены в 1948—1952 гг. в Борзинском, Приарунском, Балейском, Александрово-Заводском и Петровск-Забайкальском районах. Требуется уточнение границ ареала тушканчика. Разносчик многих инфекций, объект питания хищных млекопитающих и совообразных.

С е в е р н а я , а л т а й с к а я и д а у р с к а я п и щ у х и. До 60-х годов заготовки их шкурок были немногочисленны, сейчас прекратились. Шкурки поступали из 14 районов, от Борзинского на юге до Каларского на севере. Пики заготовок отмечались в 1932 г. (9901 шкурка) и в 1949 г. (552). Статистика заготовок неполная и неежегодная. Ареал и динамика численности даурской пищухи относительно полно изучены Читинской противочумной станцией, а данные по северной и алтайской пищухе фрагментарны. Наиболее часто они встречаются в курумниках таежных и лесостепных районов, в некоторые годы достигают высокой численности.

Пищухи являются источником корма для многих видов хищников, а их стожки — для домашних копытных животных. Даурская пищуха улучшает также состояние степных почв, но является в годы с высокой численностью основным носителем многих инфекций [Кардаш, Вахрушева, 1993].

Р е д к и е в и д ы . В ы д р а. Очень редкий ценный зверь. Численность в области неизвестна. 200—300 лет назад выдра распространена была широко (Строганов, 1962 г.). С 1961 г. промысел запрещен. Ареал и распространение сейчас неизвестны. Возможно, выдра есть во всех северных районах области, а также в Балейском районе, по рекам Аргунь, Газимур, Шилка и в юго-западных районах области. Для выявления отдельных поселений выдры необходимо широкое анкетирование местных охотников и лесников с привлечением специалистов охотнадзора и охотничьих хозяйств.

М а н у л. Занесен в Красную книгу СССР, Красную книгу РФ и каталог охраняемых редких и исчезающих видов животных Читинской области. Ранее был широко распространен в степи и лесостепи. Максимальные заготовки его шкурок в области отмечались в 1947 г. — 332 шт. Сравнительно много шкурок заготовлено в 1950 г. (113), 1955 г. (111), 1957 г. (99). В 1983—1992 гг. поступило всего две шкурки, перед этим охоту на него запретили. В настоящее время изредка встречается по долине

р. Онон в Ононском, Борзинском, Оловянинском, Кыринском и Акшинском, а также в Забайкальском районах. Возможно, сохранился в Красночуйском и Петровск-Забайкальском районах. Несмотря на запрет охоты, манул нередко добывается чабанами, в многоснежные зимы его убивают палками, круглый год давят собаками. Манул подлежит абсолютной охране. В целях изучения его численности и экологии, а также сохранения, желательны целевая программа для Даурского и Сохондинского заповедников, широкая пропагандистская работа среди населения через все средства информации. При выявлении мест обитания манула целесообразно создание малых заказников с заповедным режимом.

Монгольский сурок (тарбаган). Имел большое экономическое и биоценотическое значение. Заготовки по области достигали 94 тыс. шкур (1951 г.) и велись в 23 районах. За последние 10 лет отдельные шкурки заготавливались в Ононском, Петровск-Забайкальском, Акшинском, Кыринском и Нерчинско-Заводском районах (Бойко, 1985 г.). Численность сохраняется в Дульдургинском заказнике, но в целом в степных районах неуклонно снижается. Тарбаган — вид, необходимый для существования многих млекопитающих и птиц. При наличии хорошей охраны очень перспективна его реакклиматизация. Работу по восстановлению численности планируется провести силами Даурского заповедника. Тарбаган — источник многих заразных заболеваний, в том числе чумы, пастереллеза, лептоспироза с высокой степенью контагиозности для местного населения.

Черношапочный сурок. Занесен в каталог охраняемых редких и исчезающих видов животных Читинской области. Современная численность и подробности распространения сейчас неизвестны. Сурок усиленно преследуется. Обитает только в Каларском районе по хребтам Кодар и Удокан. По данным егеря Ингамакитского заказника В.А.Болотова, численность сурка немалая и увеличивается. В перспективе желателен подбор мест и выпуск сурков в гольцах Тунгокоченского и Тунгино-Олекминского районов.

Даурский еж. Занесен в Красную книгу СССР, Красную книгу РФ и каталог охраняемых редких и исчезающих видов животных Читинской области. Изредка встречается во всех юго-западных районах области. Северная граница распространения проходит по линии с. Подволок Читинского района — г. Сретенск, а восточная — г. Сретенск — с. Аргунск Нерчинско-Заводского района. При нахождении поселения ежа желательно объявление этих территорий микрозаказниками.

Виды с неопределенным статусом. Каменная куница. В 50-х годах в заготовках отмечены по одному случаю добычи куницы (без точного указания видовой принадлежности) в Шилкинском и Дульдургинском районах. Лесная куница на восточной границе своего ареала заселяет Тюменскую область и существование ее в Забайкалье исключено. Каменная куница в Восточной Сибири отсутствует, но в Монголии встречается в Прихубсугулье и Южном Хангае. Тем не менее некоторые охотники утверждают, что куница в области есть. Встречи каменной куницы в Южном Забайкалье не исключаются, но требуют фактического подтверждения (предъявления шкурки или черепа). Дальневосточная куница (харза), обитающая в Приморском крае, вряд ли может в период миграций достичь Забайкалья, хотя единичные случаи ее проникновения вдоль Амура или из Китая полностью не исключены.

Тигр. Занесен в Красную книгу МСОП (Международного Союза охраны природы). Последние заходы тигров в область отмечены в 1963—1966 гг. в Газимуро-Заводском районе.

Леопард. Последние сообщения о встрече двух леопардов были из Газимуро-Заводского района в 1983 г. [Баранов, Бойко, 1985].

Снежный барс. Занесен в Красную книгу МСОП, Красную книгу СССР, Красную книгу РФ. Последнее сообщение о добыче барса в бассейне Мензы было в 1973 г.

Красный волк. Занесен в Красную книгу МСОП, Красную книгу СССР, Красную книгу РФ. Достоверные данные о встречах с ним в Забай-

калье в этом столетии отсутствуют. Сведения о красном волке противоречивы [Соколов, Орлов, 1980; Швецов и др., 1984]. В последние годы появились устные сведения о встречах и единичных отстрелах красных волков в Кыринском, Борзинском, Александрово-Заводском районах, но они не подтверждены фактическим материалом (фотографии, шкуры, черепа).

Таким образом, к наиболее уязвимым и (или) плохо изученным относятся следующие виды млекопитающих: снежный баран, дзерен, выдра, манул, ласка, заяц-русак, тарбаган, черношапочный сурок, маньчжурский и даурский цокоры, даурский еж.

В последние годы наметилась опасная тенденция к снижению объема и качества отчетности, представляемой различными заготовительными организациями, особенно в северных районах, что неминуемо приводит к снижению достоверности и информативности государственной отчетности. По северным районам и ряду других из учета численности выпадают многие виды, данные о заготовках приходят с большим опозданием и не в полном объеме. Существующие стандартные формы учета численности отражают не все виды, имеющиеся в Забайкалье. Управление охотничьего хозяйства уже 2 года не составляет письменный годовой обзорный отчет по ведению охотничьего хозяйства в целом по области. Многие заготовительные организации не указывают в заготовках поступление некоторых видов, в том числе таких ценных, как медведь, россомаха, корсак, солонгой, рысь, волк и др., относя их к строке "прочие"; не представляет в статуправление данные о заготовках областное общество охотников по годам и в порайонном разрезе. Областным управлением статистики много пушнины не учтено в 1991—1992 гг. по Тунгокоченскому району — одному из ведущих районов, где особенно много различных заготовительных организаций. В 1993 г. многие районные охотведы не предоставили официальных сведений о численности и добыче диких животных.

В итоге пользоваться отчетностью статуправления в последнее время в разных целях нужно крайне осторожно, а в ряде случаев просто бессмысленно. Положение усугубляется появлением заготовительных организаций (артелей, товариществ, объединений и т. д.), данные которых далеко не полны. Перестала поступать информация из бывшего Нелятовского производственного участка облпотребсоюза (Каларский район) — основного добытчика ондатры и многих других ценных видов.

Непременным условием ведения охотничьего хозяйства и охраны животных должны стать их учет и статистическая отчетность о деятельности всех предприятий и организаций, так или иначе связанных с животным миром.

Охрана диких животных

В целях охраны и создания благоприятных условий для воспроизводства диких животных организованы 2 государственных заповедника общей площадью 253,7 тыс. га, или 0,5 % территории области, 16 государственных заказников местного значения и 2 государственных республиканских заказника.

Проверка соблюдения режима охраны заказников областного управления охотничьего хозяйства показала, что служба охраны заказника, а это один егерь без транспорта, не в состоянии обеспечить охрану животных в заказниках в период разгула браконьерства. На территории заказников не проводятся биотехнические мероприятия. Положение с охраной животного мира в Читинской области следует оценить как критическое. В связи со сложившейся ситуацией желательно в каждом из 31 района иметь хотя бы один заказник и сеть микрозаказников на основе районных экологических карт. Микрозаказники могут быть небольшими по площади, но включать места обитания (особенно выводковые стаии) в первую очередь редких и исчезающих видов, а также уникальные растительные сообщества.

В степных районах желательна в таких местах расчистка ключей, пробивка скважин с посадкой колючих кустарников (шиповника, облепихи, барбариса и др.), что создает оптимальные условия для обитания различных

птиц, зайцев, куропаток, ежей, барсуков, а также для сохранения редких растений.

В таежных районах следовало бы провести инвентаризацию всех курмунков, интересных скоплений скал и запретить здесь рубки леса, установив повышенный контроль в пожароопасный период. Такие места в лесах являются основными источниками подземных вод, резерватами для выведения потомства кабарги, зайца-беляка, белки, многих куньих и хищных птиц. Имеющиеся и вновь создаваемые заказники должны нести не просто охранную функцию, но и функцию мониторинга, т. е. длительные наблюдения за динамикой численности основных видов животных; сюда целесообразно вселение ранее исчезнувших животных. В настоящее время все виды хищных птиц и сов подлежат абсолютной охране. Тем не менее они, особенно в степных районах, нередко уничтожаются отдельными местными жителями, иногда просто без смысла. О состоянии численности хищных птиц в определенной мере владеет информацией Читинская противочумная станция, Даурский и Сохондинский заповедники, Читинский пединститут, областной комитет по санэпиднадзору. Но в целом эта информация неполная, особенно по таежной зоне. В ней хищные млекопитающие и птицы понесли немалый урон в результате применения отравленных приманок при борьбе с волками. Определение видовой принадлежности хищных птиц и сов в природе сложно даже для биологов-специалистов.

Для сохранения этих видов необходима широкая разъяснительная работа среди населения через все средства массовой информации. Требуется также создать кадастр по птицам. Необходимо наладить и систематический сбор сведений о местах их встреч и гнездований путем рассылки анкет по области. Эти работы начал проводить Даурский заповедник. Подобные работы следует расширить, включая в них и другие заинтересованные учреждения. Места гнездований птиц, а также выводковые биотопы редких и исчезающих видов желательно переводить в ранг микрозаказников, хотя бы на период размножения и вскармливания молодняка.

Кормовые ресурсы рыб и рыбные запасы: состояние и проблемы охраны

Главным фактором, обуславливающим рыбопродуктивность любого водоема, является кормовая база. Она определяется видовым составом кормовых организмов, их распространением и обилием, структурой сообществ, продуктивными свойствами и трофическими связями. Также имеют значение их доступность для рыб, состав и структура ихтиофауны. Пока изученность водоемов позволяет дать ориентировочную оценку кормовой базы, т. е. той части продукции зоопланктона и зообентоса, которая может быть потреблена рыбой. По уровню развития кормовой базы приведены расчеты потенциальной продуктивности рыб.

Рыбные ресурсы сосредоточены в основном в озерах. Их 33,4 тыс., общей площадью 231 тыс. га, что составляет 0,5 % от площади области [Чечель, 1985]. Преобладают мелкие озера; их 99,2 %. Число озер площадью более 1,0 тыс. га невелико — 13.

Рыбохозяйственный фонд области около 130 тыс. га, из них 88 тыс. га (более 70 %) приходится на солоноватые Торейские озера. Вторая крупная озерная система — Ивано-Арахлейская площадью 20 тыс. га; около 14 тыс. га приходится на крупные озера тектонического происхождения Куанда-Чарского водораздела. Выделяются термокарстовые озера Чкаловской группы (Чарская котловина) общей площадью 1—1,5 тыс. га и оз. Кенон площадью 1,6 тыс. га.

Северные озера (Куанда-Чарские и Чкаловские). Они включают группу крупных глубоких и холодноводных озер и небольших мелководных. В число первых входят Бол. Леприндо площадью 1815 га и глубиной 25 м, Мал. Леприндо (605 га и 30 м), Ничатка (4210 га), в число вторых — Бульдызык (150 га и 1,8 м), Ничандра (130 га и 2,3 м) и Луканда (50 га). Все озера ультрапресные, маломинерализованные.

В составе зоопланктона *Куанда-Чарских озер* насчитывается 35 видов: 9 коловраток, 16 ветвистоусых, 10 веслоногих рачков. Средняя численность зоопланктона оз. Бол. Леприндо 15—40 тыс. экз./м³. Доминируют циклопы и диаптомусы. Средняя за вегетационный период (1988 г.) биомасса была около 274,9 мг/м³, или 6,9 г/м². Выход чистой продукции сообщества зоопланктона определен 13,2 г/м² за сезон. Средняя численность зоопланктона в оз. Мал. Леприндо 1,0—83,5 тыс. экз./м³. Средняя биомасса за сезон (1988 г.) 186,8 мг/м³. Продукция сообществ с учетом рациона хищников 15,0 г/м².

Фауна донных беспозвоночных глубоких тектонических, холодноводных озер весьма разнообразна. Представлена более 200 видами из 21 таксономической группы. Наиболее разнообразна и количественно богаче фауна бентоса в литоральных зонах до глубин 15 м с биотопами мягких грунтов (заиленные пески, илы). Наиболее массовой группой бентоса по всем озерам этого типа были хирономиды. Довольно массовыми были также олигохеты, моллюски, ручейники, пиявки, мокрецы. Слабо заселена животными бентоса зона профундали глубиной до 40 м. Средняя за вегетационный период биомасса зообентоса в зоне литорали, ограниченной глубиной 13—15 м, составляла в этой группе озер от 1,12 до 9,43 г/м², в зоне профундали глубиной 20—60 м — 0,24—0,47 г/м². Основная роль в общей биомассе бентоса принадлежит олигохетам (45 %), хирономидам (32 %), моллюскам (17 %). Выход чистой продукции, передаваемой на следующий трофический уровень (ихтиофауна), определен в этой группе озер в пределах 0,56—3,39 г/м² за сезон.

Глубокие озера характеризуются невысокими показателями жизненных проявлений (скорость роста, обмена и т. п.), а отсюда — невысокими величинами продукции. Водоемы олиготрофные (малокормные). Потенциальная рыбопродуктивность планктоноядных рыб в среднем может достичь 7,5 кг/га, бентосоядных рыб — в пределах 0,7—4,0 кг/га. Ихтиофауна представлена 12 видами: сиг-пыжьян, голец-даватчан, налим, хариус, ленок, гольян, пестроногий подкаменщик, шиповка, сибирский голец, щука, окунь, плотва. В озерах Бол. и Мал. Леприндо основу ихтиоценоза составляет сиг-пыжьян. Сиги младших возрастов питаются организмами планктона, а более старшие — хирономидами, моллюсками. Возможный ежегодный вылов рыб, рассчитанный по кормовым организмам, в оз. Мал. Леприндо — 25 ц, Бол. Леприндо — 70 ц, в оз. Ничатка — 84 ц бентосоядных рыб.

В ряде северных озер (Бол. Леприндо, Леприндокан, Даватчан, Гольцовое) обитает рыба даватчан, занесенная в Красную книгу РСФСР. Требуется запретить хозяйственную деятельность на озерах, чтобы сохранить этот уникальный вид от уничтожения.

Чкаловские озера включают несколько десятков озер, преобладающее большинство которых площадью менее 100 га. Наиболее исследованы Бульдызык, Ничандра, Луканда, расположенные вблизи с. Чапо-Олого. Видовой состав зоопланктона в оз. Ничандра включает около 20 видов. Численность колебалась от 34,4 до 183,5 тыс. экз./м³, в среднем — 110,4. Доминировали диаптомусы и циклопы. Биомасса зоопланктона от 183,5 до 1247,3 мг/м³ (средняя — 742,1 мг/м³). Продукция зоопланктонного сообщества с учетом рациона хищников составляла 12,5 г/м². Численность зоопланктона оз. Бульдызык варьирует от 45,1 до 65,4 тыс. экз./м³, в среднем 50,1, биомасса в среднем — 718,4 мг/м³ при колебании от 372,8 до 1403,2 мг/м³. Продукция зоопланктона с учетом рациона хищников за сезон равнялась 8,9 г/м².

В озерах Чкаловской группы зообентос отличается видовым разнообразием и представлен широко распространенными формами. Доминирующими в видовом разнообразии и количественном развитии являются личинки комаров. Значительно уступают им во всех отношениях группы олигохет, ручейников, моллюсков и гаммарид. В количественном отношении зообентос этих озер на порядок превышает аналогичные показатели фауны глубоких олиготрофных озер. В среднем за сезон биомасса термокарстовых озер составляла 7—13 г/м², продукция — 26—88 г/м² за сезон.

В небольших заросших водоемах продукции бентоса больше, чем продукция зоопланктона. Потенциальная рыбопродуктивность за сезон планктоноядных рыб в оз. Бульдызык — 4,4; в оз. Ничандра — 6,2 кг/га, бентосоядных рыб — соответственно 30,7 и 63,6 кг/га. Чкаловские озера по своей биологической продуктивности относятся к мезотрофному типу водоемов. Это плотвично-окуневые озера. В них обитают также голяян, налим, ленок, хариус и др. Имеются определенные перспективы для товарного выращивания здесь пеляди. Обобщающая характеристика продуктивности северных озер такова:

Показатель продуктивности	Бол. Леприндо	Мал. Леприндо	Ничатка	Бульдызык	Ничандра	Луканда
Среднесезонная биомасса зоопланктона, г/м ²	6,9	5,6	—	1,3	2,3	—
Продукция зоопланктона за сезон, г/м ²	13,2	15,3	—	8,9	12,5	—
Среднесезонная биомасса зообентоса, г/м ²	2,2	1,5	8,2	10,1	13,5	7,1
Продукция зообентоса за сезон, г/м ²	0,9	0,6	3,4	42,7	88,3	26,5
Потенциальная рыбопродуктивность планктоноядных рыб, кг/га	6,6	7,5	—	4,4	6,2	—
Потенциальная рыбопродуктивность бентосоядных рыб, кг/га	1,1	0,7	4,0	30,7	63,6	19,1
Возможный вылов, кг/га	3,8	4,1	—	17,5	34,9	—

Гидрофауна озер Северного Забайкалья, к сожалению, все еще остается малоизученной. Живущие в водоемах виды животных, несомненно, представляют собой лишь часть имеющихся здесь эндемиков и реликтов Байкальского рифта. Водоемы рифтовой зоны являются своеобразным убежищем для различных групп древней гидрофауны, некогда более широко распространенной в горном поясе Северной Евразии и Северной Америки. Такими объектами являются пресноводная полихета-байкальская манаюнкия и байкальские виды хириноид и олигохет, голец-даватчан.

И в а н о - А р а х л е й с к и е о з е р а. Расположены в Центральном Забайкалье на высоте 940—970 м над ур. м. в долине между Яблоновым и Осинovým хребтами. Включают 6 крупных и десятков озер-спутников, вытянутых цепочкой с юго-запада на северо-восток на расстоянии 100 км. Это основные рыбохозяйственные водоемы Читинской области. Здесь ведется целенаправленное формирование ихтиофауны путем вселения ценных промысловых рыб. Уловы в них за последние годы были в пределах 160—300 т в год. Доля ценных сиговых видов составляет около 10 % от общего вылова.

Для расчетов продуктивности взяты среднемноголетние показатели зоопланктона. В эвтрофном водоеме оз. Иван средняя численность зоопланктона открытой воды около 100 тыс. экз./м³, биомасса 1,5 г/м³. Численность зоопланктона в зарослях высшей водной растительности колебалась от 30 до 118 тыс. экз./м³, биомасса — от 1,0 до 7,0 г/м³. Доминируют ветвистоусые ракообразные. Если в 70-х годах в планктоне открытой воды преобладали дафнии, то в 80-х годах — босмины.

Реальная продукция зоопланктонного сообщества по разным биотопам составляет от 2,0 до 84,1 г/м³, продукция зоопланктона озера с учетом рациона хищников — 79,9 г/м³. Это количество органического вещества могло бы дать ориентировочно потенциальную рыбопродуктивность около 39,9 кг/га.

В оз. Арахлей зоопланктон представлен в основном ветвистоусыми (47,7 %) и веслоногими (42,3 %) ракообразными. Среднегодовая биомасса зоопланктона не превышала 1 г/м³, численность около 100 тыс. экз./м³. В заросшей литорали создавалось 132 т, а в зоне открытой воды — 1698 т сырого органического вещества. Потенциальная рыбопродуктивность около 41 кг/га.

В эвтрофном оз. Шакша средневзвешенная численность и биомасса зоопланктона в зоне открытой воды 154 тыс. экз./м³, или 1,6 г/м³, а в зоне растительных ассоциаций — 103—353 тыс. экз./м³, или 2,3—3,6 г/м³. Продукция зоопланктона с учетом рациона хищников в зоне открытой воды

составляет 4,0 г/м³, а в прибрежной заросшей зоне — от 17 до 50 г/м³. В целом в заросшей литорали продуцируется 1639 т органического вещества, а в зоне открытой воды — 604 т. Потенциальная рыбопродуктивность 44 т/га.

Оз. Иргень — высокотрофный водоем. Средняя численность и биомасса зоопланктона открытой воды меньше, чем в зоне растительности. В зоне растительности численность меняется от 137,4 до 214,6 тыс. экз./м³, биомасса — от 4,9 до 22,3 г/м³, в зоне открытой воды эти величины составляли 210 тыс. экз./м³ и 1,7 г/м³. Продукция сообщества с учетом рациона хищных в зоне открытой воды — 350 т, а в зоне растительности — 829 т за сезон. Потенциальная рыбопродуктивность 39 т/га.

Видовой состав зообентоса крупных озер представлен 123 видами из 21 систематической группы. Доминируют хирономиды и моллюски (70 %). Наиболее разнообразен по видовому составу зообентос оз. Арахлей и беден в оз. Иргень. Значения биомассы и продукции были в пределах 6,6 — 51,3 и 12,5 — 92,0 г/м².

Ихтиофауна Ивано-Арахлейских озер представлена десятью видами рыб. В озерах преобладают плотва, карась, елец, окунь, щука. Согласно рыбохозяйственной классификации все озера можно подразделить на окуневые (Арахлей, Иван), плотвично-окуневые (Шакша), карасевые (Тасей, Иргень). В окуневых озерах местными видами рыб используется кормовая база прибрежной зоны. В оз. Арахлей местные рыбы практически не потребляют зоопланктон пелагиали, имеющей большую продукцию. В связи с этим в оз. Арахлей проводятся регулярные запуски личинок омуля с 1977 г., пеляди — с 1981 г. При реальной продукции зоопланктона пелагиали, равной 82,0 г/м², потенциальная годовая продукция планктоноядных рыб составляет около 41 т/га. Если возможный вылов идет с 3-летнего возраста, то ориентировочная рыбопродуктивность составит 13,7 т/га, или около 80 т в год. Целесообразность использования оз. Арахлей для сиговых очевидна. Современное состояние ихтиофауны озера (численность, распределение, ихтиомасса) как туводных, так и интродуцированных рыб неизвестно. Рациональное ведение рыбного хозяйства, особенно в фазе преобразования, ставит весьма важную задачу количественной оценки связи между кормовой базой и рыбопродуктивностью с созданием математической модели. Нужны исследования трофических связей, т. е. спектров питания, рационов, доступности и избирательности кормовой базы.

Рыбохозяйственное преобразование оз. Иван включало вселение в озеро с 1964 г. леща и амурского сазана. В настоящее время также неизвестны численность и кормовые взаимоотношения рыб. В оз. Шакша был вселен амурский сом.

В оз. Иргень отмечаются достаточно высокие величины зоопланктона и его слабое использование карасем. Рыбохозяйственное преобразование оз. Иргень возможно прежде всего за счет малоиспользуемых запасов зоопланктона, в меньшей степени — бентоса.

Таким образом, возможный вылов рыб, рассчитанный по организмам Ивано-Арахлейских озер, колеблется от 20 до 40 т/га. Продуктивность Ивано-Арахлейских озер следующая:

Параметр	Арахлей	Иван	Шакша	Иргень
Площадь, га	5850,0	1560,0	5260,0	2780,0
Средняя глубина, м	10,4	5,6	3,9	1,8
Среднесезонная биомасса зоопланктона, г/м ²	6,2	8,4	6,6	7,0
Продукция зоопланктона за сезон, г/м ²	82,0	79,9	88,5	78,0
Среднесезонная биомасса зообентоса, г/м ²	2,9—51,3	4,9—10,7	—	—
Продукция зообентоса за сезон, г/м ²	5,8—92,3	9,6—19,6	—	—
Потенциальная рыбопродуктивность планктоноядных рыб, кг/га	41,0	39,9	44,3	39,0
Потенциальная рыбопродуктивность бентосоядных рыб, кг/га	82—37,6	69—13,9	—	—
Возможный вылов, кг/га	24,6—39,3	23,4—26,9	—	—

Расчетные данные находятся в пределах величин, полученных ихтиологами при акустической съемке в 1989 г. В целях создания товарного рыбного хозяйства нужны дополнительные исследования озер.

Оз. Кенон имеет площадь 1620 га, среднюю глубину 5 м. С 1966 г. используется в качестве водоема-охладителя Читинской ТЭЦ-1 (ранее ГРЭС). За последние годы тепловая нагрузка на озеро увеличилась с 3,9 до $5 \cdot 10^3$ Гкал/год. Сейчас за год через циркуляционную систему станции проходит масса воды, равная примерно 7 объемам озера (было 4). Увеличилась площадь подогреваемой зоны с 1,3 до 2 км². Возросло количество сточных вод с водосброса, влияние зон массового отдыха и др. [Итигилова и др., 1991].

В толще воды в настоящее время отмечено около 60 видов животных, массовыми из них являются около 10. До строительства ТЭЦ зоопланктон состоял из крупных дафний и циклопов, а сейчас он представлен мелкими видами ветвистоусых — цериодафниями и босминами, циклопами рода мезоциклопс. Биомасса зоопланктона за подледный период составляет в среднем по озеру 0,3 г/м³, за период открытой воды — 2,1, в среднем за год — 1,3 г/м³, продукция сообщества за вегетационный сезон равна 23,1 г/м³. В термальной зоне снижаются величины численности и биомассы, отмечается сдвиг фенологических фаз на более ранние сроки, наблюдается ускорение роста и развития организмов.

Видовой состав зообентоса насчитывает 116 видов, принадлежащих к 20 систематическим группам. Монодоминантом среди них был мотыль, занимающий до 65—80 % биомассы хирономид и 35—65 % общего бентоса. Наиболее многочисленны моллюски, хабориды, олигохеты и поденки. Средне-сезонная биомасса зообентоса 37,6—40,2 г/м², а его продукция — 337,8—344,2 г/м².

Потенциальная рыбопродуктивность планктоноядных рыб 35 т/га, бентосоядных — 245,4 т/га. Наиболее богатая из всех исследованных озер области кормовая база рыб бентофагов не используется, так как численность рыб небольшая.

В оз. Кенон в настоящее время обитает 6 видов рыб: окунь, амурская щука, амурский чебак, серебрястый карась, амурский сазан, амурский сом. Доминируют чебак и окунь. В озере уменьшается видовое разнообразие, численность, ихтиомасса рыб. Из всех видов рыб только чебак находит более благоприятные условия нагула в теплой воде водоема, хотя в отдельные годы отмечалось уменьшение темпа роста. Окунь начиная с возраста 5 лет снизил темпы роста, и в настоящее время не встречаются особи старше 9 лет. Абсолютная ихтиомасса Кенона оценивается в 25 т, или 15,1 т/га, а средняя численность рыб — 146 экз./га. В целом заметно уменьшилась численность и рыбных запасов оз. Кенон.

Т о р е й с к и е о з е р а расположены вблизи границы с Монголией. Озера бессточные, солоноватоводные, периодически пересыхающие, из них два крупных (Барун и Зун-Торей), остальные мелкие. Уровень воды подвержен многолетним циклическим колебаниям. Минерализация воды в зависимости от уровня и времени года меняется от 1 до 25 г/л, т. е. от солоноватой до горько-соленой. Вода мутная. Кислородный режим в основном неблагоприятный. Зимой наблюдаются заморы рыб.

Оз. Зун-Торей включает 16 видов зоопланктона, увеличивающегося при уменьшении минерализации воды. Основная часть биомассы и продукция сообщества зоопланктона образованы диаптомусами, моинами, артемией. Средняя биомасса зоопланктона (без артемии) в 1983 г. составила 2,2, в 1986 г. — 1,1 г/м³. Средняя биомасса артемии была около 4,8 г/м³. По развитию зоопланктона озеро можно характеризовать как эвтрофное. Продукция за вегетационный период была равной 84 г/м². Из них 63 % создано артемией, 30 % — моинами. Биомасса зообентоса 0,83 г/м. Ихтиофауна представлена карасем серебрястым.

Оз. Барун-Торей имеет в составе зоопланктона всего 12 видов. Доминировали диаптомусы, средняя их численность была близка к 23 тыс. экз./м³. Биомасса зоопланктона за вегетационный период в среднем

около 6 г/м². Продукция в среднем 58,6 г/м². Она создана дафниями (56 %), диаптомусами (21 %) и артемиями (9 %).

Оз. *Баин-Булак* в маловодные годы (1982—1983 гг.) включало всего 7—12 видов зоопланктона, в многоводном 1986 г. количество видов увеличилось до 17. Среднегодовая численность зоопланктона колебалась от 103 до 227 тыс. экз./м³. Средняя биомасса 0,3—1,1 г/м³, что позволяет рассматривать озеро как мезотрофное. Продукция сообщества с учетом рациона хищников была 12,8 г/м². Местными жителями в озеро вселялись сазан, сом, плотва, карась.

Из других озер степной зоны представляют интерес *Цаган-Нур* и *Баин-Цаган*. В состав зоопланктона *Цаган-Нура* входят 29 видов. Средняя численность достигала 190 тыс. экз./м³, биомасса 6—7 г/м³. Основная доля биомассы и продукции (60 %) приходится на ветвистоусых. Хищные животные в общей биомассе составляли 4—9 % и потребляли ничтожно малую продукцию мирных. Продукция сообщества достигает 314,8 г/м². Это высококормовой водоем. Озеро было безрыбное. Местными жителями вселен карась.

Оз. *Баин-Цаган* имеет 17 видов зоопланктона. Средняя биомасса зоопланктона 6,0 г/м³. Биомасса артемии 2,6 г/м³. Основная часть продукции (55 %) образована дафниями, на долю артемии приходится 38 %, диаптомусов — 4 %. Продукция всего сообщества зоопланктона в озере составила 32,2 г/м². Водоем высококормный, но в озере нет рыбы, все попытки зарыбления заканчивались неудачно.

Разнообразная в видовом отношении бентофауна (130 видов и форм из 17 систематических групп) включает, кроме обычных широко распространенных форм, типичные галофилы. К таким видам относится весьма перспективный и ценный высокопродуктивный кормовой объект — артемия, являющийся даже объектом промышленного культивирования и аквариумного рыбоводства.

Таким образом, величина продукции зообентоса в озерах степной зоны колеблется в пределах 1,8—64,2 г/м² за вегетационный сезон, при соответствующей биомассе бентоса 0,7—16,3 г/м². Для рыбохозяйственного использования малоперспективны. Кроме того, озера *Барун* и *Зун-Торей* находятся на территории государственного заповедника. В связи с вышесказанным промышленный лов и проведение акклиматизационных работ на этих водоемах нецелесообразны, хотя рыбный промысел можно организовать и приспособить к их гидрологическому режиму.

Продуктивность озер степной зоны Читинской области такова:

Параметр	Цаган-Нур	Баин-Цаган	Баин-Булак	Зун-Торей	Барун-Торей
Площадь, га	300,0	400,0	50,0	30000,0	20000,0
Средняя глубина, м	4,0	5,0	4,5	2,0	1,8
Среднесезонная биомасса зоопланктона, г/м ²	22,6	30,2	4,2	9,6	10,6
Продукция зоопланктона за сезон, г/м ²	314,8	302,2	26,6	83,9	58,8
Среднесезонная биомасса зообентоса, г/м ²	2,0—4,7	2,1—16,3	1,4—1,8	0,7—1,7	1,8
Продукция зообентоса за сезон, г/м ²	0—8,8	0—64,2	2,8—6,2	1,8—3,3	8,6
Потенциальная рыбопродуктивность планктоноядных рыб, кг/га	157,4	151,1	13,3	41,9	29,4
Потенциальная рыбопродуктивность бентосоядных рыб, кг/га	2,1	37,0	5,5	0,9	10,3
Возможный вылов, кг/га	79,8	94,1	9,4	21,4	19,9

Ценных высокопродуктивных животных (артемии салина), обитающих в Торейских озерах, можно использовать для аквариумного рыбоводства и промышленного культивирования.

Подчеркнем, что оценка продуктивности кормовых организмов, величины рыбопродуктивности и возможного вылова рыбы предназначена в качестве ориентира при рыбохозяйственных работах на водоемах.

Рыбные ресурсы рек в Читинской области изучены крайне слабо. Имеются лишь отрывочные и разрозненные сообщения разных лет.

Амурский бассейн. Важнейший рыбопромысловый район. Основную роль в формировании рыбных запасов бассейна играет естественное воспроизводство, а промышленное — очень незначительную. Падение уловов в верховьях Амура началось в начале 60-х годов, когда вылов рыбы с 4000 ц сократился до 80 ц в год. Это связано с усилением хозяйственного освоения данной территории. Косвенное воздействие человека на водные экосистемы происходит через загрязнение воздуха и почв, вырубку лесов, добычу минеральных ресурсов и т. д.

Ихтиофауна Амура представлена 23—28 видами рыб, количество которых в настоящее время сократилось. Сравнительный анализ современного фаунистического комплекса позволяет говорить об обеднении видового состава ихтиофауны. В настоящее время в уловах редко отмечаются конь-губарь, амурский сом, сазан, касатки и очень редко — ленок, таймень и хариус. Практически выпали из состава ихтиофауны эндемики Амурского бассейна — калуга, амурский осетр и сиг-хадары. По сравнению со Средним и Нижним Амуром ихтиофауна верховьев беднее в 3—4 раза.

Ихтиофауна бассейнов рек Ингоды, Шилки, Онона, Аргуни представлена в основном видами бореально-равнинного и бореально-предгорного комплексов. В нижнем же течении Амура доминируют представители китайского комплекса. В верховьях для представителей китайского комплекса складываются неблагоприятные условия (низкая температура воды, большая скорость течения, каменисто-галечные грунты, усиливающееся антропогенное воздействие).

Фоновыми видами рыб в Ингоде, Шилке, Ононе и Аргуни являются таймень, ленок, хариус. Однако только в верхнем течении Ингоды они многочисленны и их доля достигает 30—40 % от уловов. Ниже по течению р. Ингода испытывает значительную антропогенную нагрузку, особенно в районе г. Читы, где осуществляется большой сброс сточных вод и ведется добыча песчано-гравийной смеси. Усиление выноса биогенных веществ в составе твердого стока, возрастающий объем сточных вод с повышенным содержанием загрязняющих веществ эвтрофирующего и токсического действия разрушают систему самоочищения реки.

Строительство гидроэлектростанций на Верхнем Амуре, в том числе Шилкинской, прежде всего отразится на дальнейшем ухудшении самоочищающей способности водных систем, отрицательно скажется на мигрирующих видах рыб, особенно лососевых, что связано с резким сокращением естественного воспроизводства проходных рыб. Сток весной — летом в бассейне Амура является определяющим фактором в формировании численности уловов частиковых рыб. Строительство плотин создаст препятствия для прохода производителей к местам нереста, а создание новых водохранилищ приведет к затоплению и заиливанию нерестилищ.

Актуальный вопрос — разработка кадастра речных водотоков бассейна р. Амур, составление видовых списков, так как под действием антропогенных факторов постоянно происходит неуклонное снижение видового разнообразия. Биология отдельных видов остается до настоящего времени далеко не изученной. В районе индустриальных центров (г. Чита, Кокуй, Сретенск, Балей и т. п.) необходима постановка работ по определению критического уровня антропогенной нагрузки на водоемы. Так, в пределах г. Читы рыбопродуктивность водоемов снизилась на 70 %, и если не принять экстренных мер, то в ближайшее время водоемы полностью потеряют свое рыбохозяйственное значение.

Рыбопродуктивность рек бассейна Амура составляет ориентировочно 12—55 кг/га, средняя по Шилке — 27,3, а по притокам (ниже г. Сретенска) — 31,4 кг/га.

Бассейн оз. Байкал. Ихтиоценозы рек Хилок и Чикой с их притоками слабо изучены; знания о них имеют фрагментарный характер. Водотоки рек относятся к горному и предгорному типам и характеризуются

довольно бедным и однородным составом ихтиофауны (5—15 видов), преобладают лососевые, хариусовые и карповые [Кильдюшкин, Шуба, 1989].

Особенность горного ихтиоценоза р.Чикой — очень большая доля лососевых и хариусовых (84 %) в общей ихтиомассе. При этом в массе преобладает ленок (50 %). Черный байкальский хариус встречается только в горных водотоках, байкальский сиг и окунь — лишь в предгорных. Ихтиомасса основных промысловых видов рыб колеблется от 16,6 до 21,9 кг/га. В целом воздействие хозяйственной деятельности человека на ихтиофауну бассейна верхнего Чикой оценивается как незначительное.

Но в целом по рекам бассейна наблюдаются обеднение видового состава и сокращение запасов рыб. В настоящее время 5 видов рыб в бассейне Байкала официально признаны находящимися под угрозой исчезновения.

Наибольшее влияние на рыбные ресурсы оказывают загрязнение вод (органическими веществами, нефтепродуктами, синтетическими поверхностно-активными веществами) и разработка россыпного золота. Последнее приводит к истощению экологической емкости и сокращению биоразнообразия водных экосистем, потере рыбохозяйственного и ценотического значения той или иной реки.

Б а с с е й н р Л е н ы. Его реки (Витим, Олекма, Чара и др.) наименее изучены в рыбохозяйственном отношении. В связи со строительством БАМа более других уделено внимание рекам перспективных районов освоения, в частности р. Чара. Она и ее притоки являются типичными хариусовальковыми и выступают в качестве нерестового и нагульного водоемов. Массовые виды — хариус, валец и ленок. В настоящее время в составе ихтиофауны р. Чара произошли существенные изменения, а именно: снижение темпов роста и плодовитости многих ценных видов рыб: тайменя, ленка, сига, валька. Рыбопродуктивность реки 5—7 кг/га [Зюсько, Матвеев, 1986].

В настоящее время испытывают сильное воздействие золотодобычи реки Олекма и Тунгир в пределах Тунгино-Олекминского района. Планируется начать оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС) в районе работ золотодобывающих артелей.

Охраной рыбных запасов и других объектов животного мира на территории Читинской области занимается Читинская областная инспекция рыбоохраны управления “Байкалрыбвод” (г. Улан-Удэ). Вся деятельность инспекции рыбоохраны в области сводится к контролю за соблюдением правил рыболовства и выдаче разрешений на промысловый, любительский и для научно-исследовательских целей лов рыбы. Органы рыбоохраны уже многие годы самоустраиваются от контроля за промысловым ловом рыбы, за проведением гидромелиоративных работ по зарыблению водоемов сиговыми, лещом.

В последние годы в зоне деятельности управления “Байкалрыбвод” состояние охраны рыбных запасов значительно ухудшилось. Управление “Байкалрыбвод” настаивает на сохранении бассейнового принципа структурной организации рыбоохраны, уделяя массу внимания и финансовых средств на решение проблем оз. Байкал, что не могло не сказаться на изучении рыбохозяйственных водоемов Читинской области. По некоторым водоемам севера области отсутствуют сведения о видовом составе ихтиофауны, обоснование на использование рыбохозяйственных водоемов.

Отсутствуют официальные сведения о наличии в фауне рыбохозяйственных водоемов краснокнижных видов рыб. По опросам местного населения, очень редко заходит в р. Чикой байкальский осетр, а когда появляется, то обычно становится добычей браконьеров. Значительное загрязнение р. Шилка припятствует заходу в реку амурского осетра. Последнее сообщение о заходе калуги датируется маем 1991 г., когда у с. Калинино (Нерчинский район) был найден погибший экземпляр массой 150 кг. Сведения о состоянии других представителей ихтиофауны области, занесенных в Красную книгу РФ и Красную тетрадь Читинской области, отсутствуют.

В последние годы уловы рыбы неуклонно снижаются. Если в 40—50-х годах в Ивано-Арахлейских озерах вылавливали 500—600 т рыбы, то в

последние годы уловы сократились до 150—180 т. В 1993 г. было выловлено 159,9 т рыбы, причем около 75 % улова составил карась, а остальное — плотва, щука, лещ. Уловы пеляди сократились с 6 т в 1991 г. до 152 кг в 1993 г. Причины таковы: несоблюдение технологии подращивания молоди сиговых, бесконтрольный любительский лов рыбы, браконьерство, отсутствие эффективной охраны рыбохозяйственных водоемов. Нерегулируемый лов леща привел к тому, что несмотря на положительные результаты акклиматизации этого вида в оз. Иван уловы леща незначительны. В уловах исчез елец, намного меньше стало окуня. Значительно снизились уловы рыб на реках.

К мероприятиям, обеспечивающим устойчивое развитие животного мира в Читинской области, относятся: 1) инвентаризация и составление кадастра животного мира Читинской области; 2) создание расширенного кадастра редких и исчезающих видов позвоночных животных; 3) издание Красной книги Читинской области; 4) создание районных экологических карт с указанием размещения и численности охотпромысловых животных и птиц, редких и интересных объектов животного и растительного мира, ландшафтов, урочищ и т.п., обоснование и организация заказников и микрозаказников; 5) организация заказника по тарбагану и даурскому ежу в Забайкальском районе, у Комсомольской заставы; 6) изучение болезней охотпромысловых животных; 7) разработка и утверждение новых правил охоты и рыболовства на территории Читинской области; 8) составление кадастра речных рыб; 9) организация в г. Чите “живого уголка” (зоопарка) с коллекцией местных видов животных.

АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Атмосферный воздух — жизненно важный элемент окружающей природной среды. Загрязняющие вещества, которые переносятся воздушными потоками иногда на большие расстояния, осаждаясь, могут загрязнять воды, почву, оказывая тем самым неблагоприятное воздействие на растительность и животный мир. Выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных источников и автотранспорта на территории Читинской области составляют, по данным Читинского областного комитета по экологии и природопользованию, около 450 тыс. т в год. В том числе основных: твердых частиц — 130 тыс. т в год (пыль-зола, угольная пыль, пыль горно-рудных предприятий, древесная пыль и т. д.), диоксида серы — 75 тыс. т (от сжигания топлива, серно-кислотного производства и др.), диоксида азота — 26 тыс. т, углеводородов — 28 тыс. т (сжигание топлива, выбросы автотранспорта, металлургического производства, машиностроения и др.). Выбросы специфических загрязняющих веществ (аммиак, ацетон, бутилацетат, серная кислота, пентаоксид ванадия, сероводород и др.) составляют 1 тыс. т в год.

Предприятия черной и цветной металлургии выбрасывают в атмосферу около 35 %, теплоэнергетики — 22, сельского хозяйства — 12, железнодорожного транспорта — 8, жилищно-коммунального хозяйства — 5 % от общего количества выбросов загрязняющих веществ; остальными предприятиями всех других отраслей хозяйства выбрасывается 18 % загрязняющих веществ.

На предприятиях области улавливается 850 тыс. т загрязняющих веществ в год. Наибольшая степень улавливания загрязняющих веществ осуществляется предприятиями теплоэнергетики — 88 %, черной и цветной металлургии — 78 %. Низкая степень улавливания — на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства — 23 %, сельского хозяйства — 23 %. Вклад автотранспорта в суммарный выброс составляет около 30 % (в том числе оксида углерода около 70 %, оксидов азота около 30, углеводородов около 90 %).

На территории области функционирует 1094 предприятия с I по V категории опасности, имеющих выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (I категория — 3 предприятия, II — 51, III — 307, IV — 628, V — 108).

Перечень предприятий и данные о их выбросах, степени очистки, нормативах ПДВ и ВСВ, мероприятиях, заложенных в нормативы ПДВ и ВСВ по снижению выбросов, приведены в табл. 19.

Климат Читинской области характеризуется весьма неблагоприятными условиями для рассеивания примесей. Здесь отмечен максимальный на территории России потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Методика расчета ПЗА разработана Главной геофизической обсерваторией им. А.И. Воейкова [Безуглая, 1980]. Осредненная величина ПЗА г. Читы составляет 2,98, г. Могочи — 5,43 (относительные значения), в то время как на европейской территории России значение ПЗА около 2,40. Таким образом, способность атмосферы к рассеиванию выбросов в атмосферу промышленных и коммунальных предприятий на территории Читинской области минимальна и при прочих равных условиях меньше в Читинской области на 25—55 %. Она усугубляется преобладанием горно-котловинного рельефа, усиливающего эффект застоя и загрязнения воздушных масс еще примерно на 50—75 %, особенно в зимние месяцы, когда выбросы в атмосферный воздух максимальны. Над городами и промышленными центрами часто формируются дымовые “шапки” (смог). Отмечается четко выраженный годовой ход концентраций примесей в воздухе населенных мест с максимумом в холодное время года.

В последнее время на ряде предприятий (в г. Чита и пос. Чернышевск) внедряются колонные установки НИИХиммаша с активной гидродинамической зоной взаимодействия, позволяющие очищать газовые потоки не только от пыли, но частично и от диоксида серы и диоксида азота, производительностью по газу от 10 000 до 130 000 м³/ч. Как показывает практика, эксплуатация указанных установок дает значительный экологический и экономический эффект.

Система контроля источников загрязнения атмосферы на предприятиях, согласно Закону РФ «Об охране окружающей природной среды» (ст. 70—72), должна функционировать на трех уровнях: государственном, производственном и общественном.

Государственный аналитический контроль за выбросами в атмосферу и эффективностью установок очистки промышленных выбросов в Читинской области осуществляет специализированная инспекция аналитического контроля облкомприроды. Способ определения загрязняющих веществ — инструментальный и инструментально-лабораторный.

Большинство предприятий области не имеет ни отраслевого, ни ведомственного инструментального контроля. Лаборатории по контролю за выбросами организованы только на пяти предприятиях: Забайкальском горно-обогатительном и Приаргунском горно-химическом комбинатах, Читинском отделении Забайкальской железной дороги, Читинском тепловозоремонтном и Петровск-Забайкальском металлургическом заводах. Способ определения загрязняющих веществ — инструментально-лабораторный.

Согласно Закону РФ «Об охране атмосферного воздуха» (ст. 49) необходимо активно развивать сеть производственного лабораторного контроля, особенно на предприятиях I и II класса опасности (см. табл. 19).

Результаты наблюдения по шести постам за загрязнением атмосферного воздуха в г. Чите за последние годы показывают, что наиболее высок уровень загрязнения в зимнее время, когда метеорологические условия для рассеивания выбросов неблагоприятны и работают основные источники выбросов по максимальной нагрузке — печи, коммунальные и производственные котельные, ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, транспорт (автомобильный, железнодорожный, авиационный). В летний период уровень загрязнения атмосферного воздуха значительно ниже и по городу средние концентрации загрязняющих веществ (оксида углерода, пыли, диоксида серы, сажи, диоксида азота, фтористого водорода) предельно допустимых концентраций не превышают. Наблюдается превышение среднего содержания в воздухе диоксида азота, фенола и формальдегида от 1,3 ПДК до 3 ПДК, а в отдельные месяцы летнего периода максимальные разовые концентрации по этим ингредиентам в городе в отдельные моменты возрастают в 5 раз.

Сведения о категориях опасности предприятий и нормативах ПДВ и ВСВ

№ п/п	Категория опасности предприятия, район размещения	Ингредиент	Кол-во отходящих загрязняющих веществ, т/год	Мероприятия для достижения ПДВ
1	2	3	4	5
1	I, Читинская ТЭЦ-1, г. Чита	Пыль, зола	427952	Расширение ТЭЦ с вводом 3-й и 4-й очереди и снижение мощности 1-й и 2-й очереди. Ввод серогазоочистки на 3-й и 4-й очереди электрофильтров, мероприятия по обеспыливанию. Доработка нормативов ПДВ
		Диоксид серы	21970	
		Оксид углерода	121	
		Диоксид азота	4060	
		В с е г о...	454103	
2	I, Приаргунский горнохимический комбинат, г. Краснокаменск	Твердые	289759	Переработка нормативов ПДВ — 1994 г. Снижение выбросов оксидов серы и азота путем внедрения системы ДК — ДА. Доведение КПД электрофильтров до проектных данных. Снижение выбросов оксидов азота, углеводородов
		Диоксид серы	22443	
		Оксид углерода	169	
		Диоксид азота	3365	
		В с е г о...	315736	
3	I, Петровск-Забайкальский металлургический завод, г. Петровск-Забайкальский	Твердые	24682	Переработка нормативов ПДВ. Доведение КПД ГОУ до проектного. Снижение выбросов оксидов азота, углеводородов
		Диоксид серы	2560	
		Оксид углерода	2698	
		Диоксид азота	2462	
		В с е г о...	32402	
4	II, Читинская ТЭЦ-2, г. Чита	Твердые	6609	Переработка норм ПДВ. Реконструкция для снижения выбросов оксидов азота и серы, углерода, углеводородов
		Диоксид серы	4671	
		Оксид углерода	2624	
		Диоксид азота	691	
		В с е г о...	14595	
5	II, Приаргунская ТЭЦ, Юго-Восточные электросети, г. Приаргунск	Твердые	19966	Разработка норм ПДВ. Снижение выбросов оксидов серы, азота, углеводородов, оксида углерода
		Диоксид серы	1008	
		Оксид углерода	—	
		Диоксид азота	73	
		В с е г о...	21047	
6	II, Шерловогорская ТЭЦ, пос. Шерловая Гора	Твердые	17188	Разработка норм ПДВ. Снижение выбросов оксидов серы, азота, углеводородов
		Диоксид серы	939	
		Оксид углерода	536	
		Диоксид азота	72	
		В с е г о...	18735	
7	II, Жирекенский ГОК, Чернышевский район	Твердые	1215	Переработка норм ПДВ с условием снижения выбросов газообразных и твердых ЗВ
		Диоксид серы	132	
		Оксид углерода	321	
		Диоксид азота	99	
		В с е г о...	1767	
8	II, Читинский завод силикатного кирпича, г. Чита	Твердые	1810	Мероприятия по снижению выбросов пыли от сыпучих материалов и снижение выбросов газа
		Диоксид серы	208	
		Оксид углерода	2247	
		Диоксид азота	256	
		В с е г о...	4521	

1	2	3	4	5
9	II, Забайкальский ГОК, Шилкинский район	Твердые	73185	Объединение выбросов в единую 80-метровую трубу. Установка дополнительных ионитных фильтров. Реконструкция систем пылеулавливания на обогатительной фабрике
		Диоксид серы	2632	
Оксид углерода	985			
Диоксид азота	466			
Остальные ингредиенты	11			
		В с е г о...	77279	
10	II, Читинский экспериментально-механический завод, г. Чита	Твердые	1623	Реконструкция газоочистного оборудования (замена и ремонт циклонов)
		Диоксид серы	61	
Оксид углерода	182			
Диоксид азота	58,7			
В с е г о...	1925			
11	II, Жипхегенский щебеночный завод, Хилокский район	Твердые	8933	Оснащение пылесадительной камерой 1995 г. Установка ЦН-15 на участке деревообработки. Оснащение участков заточных станков пылеулавливающими установками типа ЗИЛ-900
		Диоксид серы	21	
Оксид углерода	352			
Диоксид азота	71			
В с е г о...	9377			
12	II, Читинский тепловозоремонтный завод, г. Чита	Твердые	492,3	Ввод новой котельной. Закрытие старых котельных с уменьшением выбросов с 1141 до 755 т/год. Замена вагранок на электропечи
		Диоксид серы	85	
Оксид углерода	718			
Диоксид азота	47,7			
В с е г о...	1343			
13	II, Борзинский мясокомбинат, г. Борзя	Твердые	644	Ремонт и реконструкция ГОУ
		Диоксид серы	118	
Оксид углерода	328			
Диоксид азота	37,2			
В с е г о...	1107			
14	II, квартирно-эксплуатационная часть, ЗабВО, г. Могоча	Твердые	1210,3	Закрытие котельных, I квартал 1993 г.
		Диоксид серы	335	
Оксид углерода	625			
Диоксид азота	63			
В с е г о...	2233			
15	II, квартирно-эксплуатационная часть, ЗабВО, г. Чита	Твердые	811,5	Оснащение циклонами 21 котельной. Закрытие трех котельных. Перевод котлов на жидкое топливо
		Диоксид серы	373	
Оксид углерода	798			
Диоксид азота	83			
В с е г о...	2065,5			
16	II, квартирно-эксплуатационная часть, пос. Дюна, Читинский район	Твердые	833	Разработка норм ПДВ. Ремонт ГОУ. Оснащение двух котельных ЦН-15. Перевод котельных на жидкое топливо
		Диоксид серы	129	
Оксид углерода	457			
Диоксид азота	207			
В с е г о...	1626			
17	II, дистанция гражданских сооружений (НГЧ-8), Хилокский район, Заб. ж.д.	Твердые	1363	Оснащение семи котельных ЦН-15. Ремонт ГОУ. Ограждение складов топлива
		Диоксид серы	341	
Оксид углерода	1012			
Диоксид азота	108			
В с е г о...	2824			

1	2	3	4	5
18	II, дистанция гражданских сооружений (НГЧ-4), Могочинский район, Заб. ж.д.	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	1079 298 805 96 2278	Реконструкция и ремонт ГОУ
19	II, дистанция гражданских сооружений (НГЧ-11), Шилкинский район, Заб. ж.д.	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	1455 396 974 95 2920	Разработка норм ПДВ. Оснащение циклонами четырех котельных
20	II, Читинское энергетическое производственное объединение городских тепловых сетей, г. Чита	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	4297 710 787 234 6028	Разработка норм ПДВ, реконструкция и ремонт котлов и ГОУ
21	II, Борзинское городское производственное объединение жилищно-коммунального хозяйства, г. Борзя	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	309,4 71,06 537,40 45,4 963,3	Разработка норм ПДВ. Оснащение котельных ГОУ
22	II, в/ч 9797, Сретенский район, ЗабПО	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	97,0 158 496 51 802	Разработка норм ПДВ
23	II, авиаотряд, г. Чита	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	930 374 1691 36 3031	Разработка норм ПДВ. Реконструкция ГОУ. Ограждение склада угля
24	II, квартирно-эксплуатационная часть, Хилокский район, ЗабВО, пос. Бада	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	788 170 329 24 1311	Оснащение двух котельных циклонами. ПДВ разработаны
25	II, квартирно-эксплуатационная часть, ст. Даурия, Забайкальский район, ЗабВО	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	657 189 364 80 1290	Оснащение пяти котельных циклонами. Ликвидация котельных
26	II, квартирно-эксплуатационная часть, Приаргунский район, пос. Досатуй	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	1134 335 625 63 2157	Оснащение четырех котельных циклонами

1	2	3	4	5
27	II, Тугнуйский угольный разрез, Петровск-Забайкальский район	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	1928 799 1520 47 4294	Разработка норм ПДВ
28	II, Вершино-Дарасунский рудник, пос. Вершино-Дарасуна, Тунгооченский район	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	1426 151 440 106 2123	Смонтировать золоотстойники, золопровод от котлов, скруббер. Ограждение угольного склада, паропровод от котлов до угольного склада
29	II, Амазарский горно-обогатительный комбинат, Могочинский район	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	1676 155 463 135 2429	Разработка норм ПДВ
30	II, горно-обогатительный комбинат "Балейзолото", Балейский район	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	1795 328 796 237 3156	Снижение выбросов оксидов серы и азота, пыли хвостохранилищ
31	II, рудник Кличка, Нерчинский полиметаллический комбинат, пос. Кличка, Приаргунский район	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	1995 276 151 68 2490	Увеличение высоты трубы до 45 м. Снижение выбросов пыли хвостохранилищ
32	II, рудник Калангуй, Калангуйский ПШК, пос. Калангуй, Оловянинский район	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	4623 444 179 5 5251	Увеличение высоты трубы до 45 м. Снижение выбросов пыли
33	II, завод крупнопанельного домостроения (КПД-1), г. Чита	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	878 126 153 54 1211	Снижение выбросов пыли сыпучих материалов. Реконструкция ГОУ
34	II, Сретенский судостроительный завод, пос. Кокуй, Сретенский район	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	4830 143 502 328 5803	Разработка норм ПДВ. Перевод котельной на жидкое топливо. Снижение газообразных выбросов
35	II, Дарасунский завод горного оборудования, пос. Дарасун, Карымский район	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	1328 151 393 61 1933	Разработка норм ПДВ. Ликвидация золоотвала котельной. Реконструкция ГОУ

1	2	3	4	5
36	II, Читинский машиностроительный завод, г. Чита	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	2909 316 1254 60 4539	Установка ГОУ в литейном цехе, электрофильтров, ликвидация золошлакоотвала
37	II, Маккавеевский свиноконкомплекс, пос. Маккавеево, Читинский район	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	832 92 183 88 1195	Разработка норм ПДВ. Снижение выбросов газообразных загрязняющих веществ
38	II, Забайкальская птицефабрика, пос. Кука, Читинская область	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	4423 140 435 120 2119	Строительство закрытого склада угля. Оснащение заточных станков ГОУ
39	II, Ингодинская птицефабрика, пос. Маккавеево, Читинский район	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	1153 145 315 91 1704	Снижение выбросов газа и пыли
40	II, Оловянинский известковый завод, пос. Оловянная	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	6221 394 876 118 7609	Разработка норм ПДВ. Снижение выбросов пыли. Реконструкция аспирационной системы
41	II, ОКПП, ст. Забайкальск, ЗаБПО	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	155 44,9 6,26 84,1 220,26	Разработка нормы ПДВ
42	II, Орловский горно-обогатительный комбинат, пос. Орловка, Агинский Бурятский национальный округ	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	7122 349 466 159 8098	Разработка нормы ПДВ. Снижение выбросов пыли. Установка ГОУ на деревообработке
43	II, квартирно-эксплуатационная часть, Борзинский район, ЗаБВО	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	4737 548 1654 183 7122	Оснащение 24 котельных ГОУ
44	II, управление строительства "Бамстройпуть", Каларский район	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота В с е г о...	96,8 72,1 536 271,3 976,3	Ликвидация предприятия

1	2	3	4	5
45	II, дистанция гражданских сооружений (НГЧ-3), Чернышевский район	Твердые	1018,6	Снижение выбросов газов на квартальной котельной
		Диоксид серы	304,4	
		Оксид углерода	941,3	
		Диоксид азота	113,8	
		В с е г о...	2378,6	
46	II, дистанция водоснабжения, Могочинский район	Твердые	237,6	Ликвидация источников выбросов ЗВ с реорганизацией производства
		Диоксид серы	75,5	
		Оксид углерода	230,4	
		Диоксид азота	24,1	
		В с е г о...	567,6	
47	II, дистанция пути, Борзинский район, Заб. ж.д.	Твердые	184,8	Разработка норм ПДВ. Установка ГОУ на котельных
		Диоксид серы	152,8	
		Оксид углерода	762,9	
		Диоксид азота	63,3	
		В с е г о...	1163,8	
48	II, квартирно-эксплуатационная часть, ст. Безречная, в/ч 58900, ЗабВО	Твердые	615,3	Оснащение трех котельных циклонами
		Диоксид серы	170,6	
		Оксид углерода	1021,5	
		Диоксид азота	38,9	
		В с е г о...	1847,3	
49	II, квартирно-эксплуатационная часть, пос. Антипи́ха, ЗабВО, г. Чита	Твердые	1602	Перевод двух котельных на жидкое топливо. Ограждение складов угля. Закрытие двух котельных, оснащение пяти котельных циклонами
		Диоксид серы	433	
		Оксид углерода	2771	
		Диоксид азота	217	
		В с е г о...	5023	
50	II, НГЧ-3 (дистанция гражданских сооружений) Северобайкалстрой, Каларский район	Твердые	1126,9	Разработка норм ПДВ
		Диоксид серы	212	
		Оксид углерода	472,8	
		Диоксид азота	223	
		В с е г о...	2036,7	
51	II, СПАО "Приаргунское управление строительства", г. Краснокаменск	Твердые	1161,8	Установка циклонов на деревообрабатывающих станках. Мероприятия по снижению выбросов пыли
		Диоксид серы	72,9	
		Оксид углерода	59,3	
		Диоксид азота	72,6	
		В с е г о...	1366,6	
52	II, Строительно-монтажный поезд № 578, ст. Новая Чара, УС Бамстройпуть	Твердые	809	Ликвидирован
		Диоксид серы	76	
		Оксид углерода	948	
		Диоксид азота	103	
		В с е г о...	1935	
53	II, Ясининская КЭЧ-76, в/ч 51827, ЗабВО	Твердые	29,4	Входит в Безреченскую КЭЧ
		Диоксид серы	272,5	
		Оксид углерода	178,9	
		Диоксид азота	1,9	
		В с е г о...	482,6	

1	2	3	4	5
54	II, квартирно-эксплуатационная часть, район "Степь", ЗаБВО	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота	434 321 425 44,6	Снижение выбросов пыли и газа
		В с е г о...	1226	
55	III, сумма выбросов 307 предприятий	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота	56950 11260 30075 3576	Закрытие мелких котельных, централизация отопления, оснащение котельных ГОУ
		В с е г о...	101861	
56	IV и V, сумма выбросов 736 предприятий	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота	24337 3626 12044 1227	Замена старых котлов на новые типа "Братск". Улучшение технологии сжигания топлива
		В с е г о...	41234	
57	Всего по предприятиям I и II категории опасности	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота	941378 67493 38918 15607	—
		В с е г о...	1063396	
58	Всего по предприятиям III—V категорий опасности	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота	81287 14888 42119 4803	—
		В с е г о...	143097	
59	В с е г о по области	Твердые Диоксид серы Оксид углерода Диоксид азота	1022665 82381 81037 20410	—
		В с е г о...	1206493	

В зимние месяцы отмечаются превышения ПДК по диоксиду азота, оксиду углерода, фенолу, формальдегиду, диоксиду серы, саже от 1,4 до 3,3 раза. Максимальные разовые концентрации по оксиду углерода, диоксиду азота, формальдегиду достигают 5-кратного превышения ПДК.

Основные направления воздухоохранной деятельности по снижению выбросов от автотранспорта в г. Чите определены следующим образом:

а) организация контроля (производственного и государственного) выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в соответствии с требованием ГОСТ 17.2.2.03—87 и ГОСТ 21393—75; снятие с эксплуатации автотранспорта с превышением предельных значений выбросов и привлечение к административной ответственности нарушителей требований ГОСТов, организация контрольно-регулирующих постов на станциях технического обслуживания автомобилей и авторемонтных предприятиях; б) улучшение организации дорожного движения, совершенствование дорожно-транспортной сети, состояния дорог в городе в соответствии с транспортной схемой города; в) переход на использование неэтилированных бензинов; г) внедрение нейтрализаторов выхлопных газов каталитического действия (для

внутригородского транспорта); д) применение устройств интенсификации смесеобразования (УИС), присадок к топливу (АФЕН-1, -2) с целью снижения выбросов путем более полного сжигания топлива.

Для стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, расположенных на предприятиях города, пути снижения выбросов определены следующим образом: а) организация и совершенствование контроля прогрессивных технологических процессов сжигания топлива в котельных, ТЭЦ с минимизацией выбросов в атмосферу продуктов недожога топлива. Замена источников энергии, топлив на более экологически чистые, контроль качества топлив; б) организация постоянного контроля и регулирования технологических процессов на предприятиях для снижения выбросов в атмосферу загрязняющих веществ; в) перемещение источников выбросов загрязняющих веществ из критических районов города; г) централизация источников теплоснабжения города с закрытием старых, экологически опасных и устаревших котельных, установка современного оборудования по производству тепловой энергии, оснащенного очистными установками по улавливанию и нейтрализации газообразных и твердых загрязняющих веществ; д) внедрение комплекса мероприятий по снижению пылеобразования с поверхностей сыпучих материалов (угольные склады, склады стройматериалов и т. д.). Организация технологического процесса уборки мусора и отходов в городе с ликвидацией выбросов в атмосферу от горения и пылеобразования; е) оснащение источников выбросов в атмосферу газопылеулавливающим оборудованием; ж) внедрение мокрого шлакозолоудаления на котельных; з) организация служб производственного экологического контроля, разработка положений об экологическом контроле и их реализация предприятиями, и инвентаризация выбросов предприятий, разработка нормативов предельно допустимых выбросов, получение разрешений на выброс, реализация мероприятий, отраженных в нормативах ПДВ и разрешениях на выброс; к) организация производственного и государственного контроля (аналитического) за выбросами в атмосферу по контролю нормативов ПДВ и по эффективности установок очистки газов; л) обеспечение бесперебойной и эффективной работы и поддержание в исправном состоянии сооружений, оборудования и аппаратов очистки выбросов и контроля за ними, постоянный учет и контроль количества и состава выбросов загрязняющих веществ. Организация эксплуатации установок очистки газа в соответствии с требованиями технических правил; м) организация контроля и оперативной информации при возникновении аварийных ситуаций, неблагоприятных метеоусловий с превышением предельно допустимых выбросов и концентраций загрязняющих веществ в атмосфере; н) организация санитарно-защитных зон предприятий; о) совершенствование системы платного природопользования за выбросы в атмосферу, использования экологического фонда на мероприятия, направленные на снижение загрязнения атмосферы.

На территории города функционирует более 130 предприятий и организаций, выбрасывающих в атмосферу загрязняющие вещества. Уровень выбросов загрязняющих веществ, по результатам наблюдений, по газообразным веществам остается практически малоизменяемым по годам, выброс твердых веществ, в связи с установкой пылеуловителей (в основном ЦН-15), уменьшился и на 1992 г. составлял величины, указанные в табл. 20.

Исходя из данных наблюдений и контроля атмосферы города на стационарных постах, для нормализации обстановки по загрязнению атмосферы необходимо в первом приближении снизить выбросы диоксида серы в 1,5 раза, оксида углерода в 1,7, диоксида азота в 2,3, фенола в 2,3, сажи в 1,4, формальдегида в 3 раза. Пути снижения выбросов определяют предприятия в соответствии с технологией производства. Для снижения выбросов фенола, формальдегида, сажи, бенз[а]пирена, которые выделяются в основной массе в результате сжигания топлив (уголь, мазут, бензин, дизтопливо, дрова), необходимо преимущественно совершенствовать эксплуатацию котельных и автотранспорта, а также переходить к замене устаревших модификаций

Выбросы основных загрязняющих веществ в атмосферный воздух городов и промышленных центров Читинской области в 1992 г. (по временному согласованию, статотчетности, лабораторным замерам), т/год (г/с)

Предприятие	Пыль	NO ₂	SO ₂	CO
1	2	3	4	5
<i>г. Чита</i>				
Предприятия I и II категории				
Читинская ТЭЦ-1	17700(782,7)	4100(243,5)	19230(284,2)	28800(914,5)
Читинская ТЭЦ-2	320(68,5)	610(28,6)	3910(93,2)	2470(125,2)
ЧЗППГТС	630(19,83)	220(6,95)	620(19,51)	1350(42,95)
Завод силикатного кирпича	800(30,24)	260(9,17)	210(7,47)	2250(79,6)
Тепловозремонтный завод	160(22,64)	50(4,84)	90(13,67)	720(315,75)
Машиностроительный завод	1090(14,5)	50(6,4)	280(30,7)	1110(205,5)
ЧЗМЗ	370(31,7)	60(9,5)	60(9,9)	180(30)
КПД-1	120(7,58)	70(3,58)	70(3,55)	220(11,21)
Авиаотряд	620(9,83)	40(4,23)	370(6,39)	1690(32)
Читинская КЭЧ	1070(63,9)	90(8,73)	560(53,86)	790(71,84)
Антипихинская КЭЧ	780(87,61)	220(21,3)	430(41,36)	2770(251,86)
СК-243	9,284(1,92)	59,62(1,91)	250,8(7,8)	217(7,26)
Предприятия III категории				
КПД-2	190(162,94)	1(0,044)	—	4(0,171)
Кирпичный завод № 3	80(3,1)	30(1,1)	60(2,36)	490(15,5)
Завод легких заполнителей	220(38,43)	20(1,19)	80(3,87)	60(2,81)
Мясокомбинат	50(2,256)	1,2(2,035)	50(2,15)	130(6,177)
МДК	200(35,54)	25(1,35)	43(2,17)	74(4,045)
Молочный комбинат	60(0,624)	30(0,72)	40(6,05)	280(1,8)
НГЧ-1	600(44,95)	100(5,74)	200(11,96)	990(62,9)
Вагонное депо	280(41,73)	12,3(0,798)	30(2,91)	120(7,38)
Экипировочное депо ст. Чита-2	72(11,08)	10(0,631)	39(3,32)	120(7,5)
КПП Забайкалтрансстрой	480(44,69)	1(0,039)	50(1,98)	40(1,65)
Хлебокомбинат № 1	100(6,46)	30(2,53)	80(5,01)	390(24,52)
Черновский завод ЖБИ	550(471,7)	—	—	—
Комбинат Родник	90(77,5)	40(3,62)	80(4,0)	90(8,25)
ЧЗСК	610(46,17)	40(3,41)	190(10,83)	100(6,38)
Кондитерский комбинат	60(6)	4,3(0,43)	26,8(0,96)	1201(4,53)
ЖКК ПАКО Забайкалстрой	120(48,64)	30(2,11)	70(4,67)	360(25,06)
Кирпичный завод Забайкалтрансстрой	28,74(2,38)	16,45(0,6)	40,9(1,32)	202,9(6,5)
УЗМ и АТ ПО Агродорспецстроя	100(4,06)	40(2,52)	20(1,01)	220(11,04)
ПАТП № 1	50(17,87)	10(0,67)	160(2,36)	130(8,048)
Читинское ДРСУ	410(21,32)	4(0,193)	10(0,48)	50(2,36)
НГЧ-10	70(44,68)	20(2,279)	80(11,04)	200(23,01)
Завод № 88	10(0,745)	—	80(18,02)	90(2,213)
Комбинат хлебопродуктов	300(13,1)	30(0,72)	30(1,1)	90(5,34)
ЯГ-14/5, 14/4, изолятор	85,8(12,9)	23(1,7)	21,5(1,58)	22,09(18,8)
Локомотивное депо	10,4(0,93)	14(0,265)	76,3(2,16)	52,7(2,293)
Кадалинский ЛПК	647(173,73)	1,7(0,36)	2,6(0,497)	12,5(7,85)
База Агропромхимия	92,8(4,77)	6,3(0,347)	12,2(1,34)	113,7(6,17)
Торгтехника	27,8(1,213)	7,5(0,434)	15,5(0,9)	29,5(1,7)
Черновские ЦММ	15,1(0,48)	6,2(0,52)	16,5(1,51)	47,7(0,2)
Кооператив Авторемонт	27,2(1,563)	6,8(0,327)	9,1(0,439)	35,4(1,7)
Автобаза ХОЗО УВД	40(0,378)	4,2(0,159)	11,7(0,239)	18,8(1,8)
Путевая машинная станция № 54	12,9(0,781)	2,5(0,145)	4,1(0,233)	15,5(0,89)

1	2	3	4	5
Банно-прачечный трест	71,3(7,1)	3,3(0,46)	18,6(1,76)	69,6(1,44)
УПТК Читинавтодор	8,7(0,402)	3,6(0,155)	5,4(0,25)	41,1(1,903)
Читинское ДСУ				
Читинавтодор	90,4(4,61)	3,7(1,864)	10,3(0,523)	47,7(2,43)
Мехзавод КЗУ ЗабВО	27,1(0,994)	1,7(0,664)	21,2(0,778)	40(1,554)
Читинский ДОК	98,1(3,86)	13,3(0,8)	44,6(1,88)	65,2(2,28)
Кооперативное объединение Агросервис				
Завод "Кристалл"	103,4(5,27)	5,12(0,261)	19,8(1,01)	59(3,01)
Кадалинский ХПП	16,7(15,72)	0,44(1,996)	2,4(1;239)	5,8(4,505)
Остальные предприятия (78) города, относящиеся к IV и V категориям	56,5(11,27)	1,36(0,058)	11,1(0,473)	47,2(1,9)
В с е г о по предприятиям I—III категории (52)...	1611,8(71,27)	425,6(25,28)	630,33(38,16)	1079,2(64,48)
	30430(2727,3)	6336(392)	27950(739,89)	47350(2935,3)
И т о г о по городу...	32041,8(2728,57)	6761,6(417,28)	28580,3(778,05)	48429,2(2999,8)

г. Баялей

ГОК	482(68,2)	237(8,41)	328(11,67)	796(28,13)
Баялейская ГРЭ	196(27,72)	18,8(1,22)	16,3(1,78)	65(3,01)
ГПО ЖЖХ	77,1(8,91)	7(0,28)	21(2,23)	22,5(2,43)
ДРСУ	5(0,235)	8,3(0,54)	5(0,252)	177(5,63)
Металлист (ЦФММ)	71(0,334)	7,4(0,48)	3,6(0,182)	19,2(2,27)
Райбольница	35,1(4,04)	7(0,34)	9,2(0,46)	63(2,98)
АРТИ	46(5,29)	5,1(0,25)	12,3(0,61)	55(2,78)
Маслозавод	37,7(4,34)	3,04(0,21)	6,1(0,32)	10,8(0,55)
Остальные предприятия IV и V категории	263,3(36,43)	22,8(2,17)	57,1(6,23)	79,5(9,47)
В с е г о предприятий I—III категории...	886(119,07)	293,6(11,73)	401,5(17,5)	1208,5(47,78)
И т о г о по городу...	1149,3(155,5)	316,4(13,9)	458,1(23,73)	1288(57,25)

г. Петровск-Забайкальский

Металлургический завод	4466(287,3)	2462(146,25)	2560(61,03)	2698(136,7)
Мясокомбинат	30(1,354)	16,6(0,611)	25,2(1,084)	79,2(3,762)
Дом-интернат (котельная)	64,1(6,38)	7,6(1,05)	22,5(2,13)	36,2(1,12)
НГЧ-8 ст. Нерчинский Завод	211,3(27,63)	18,7(1,32)	83,9(5,59)	199,8(13,85)
ГПО ЖЖХ	162,4(21,25)	23(1,62)	47,4(3,16)	109,2(7,57)
Хлебокомбинат	57,9(7,59)	12,9(1,78)	24,9(1,654)	62,2(4,82)
МДК	30(3,93)	11,1(1,59)	12(0,92)	30,2(2,56)
Автотранспортное предприятие	37,6(4,93)	3,4(0,48)	8(0,63)	16,6(1,41)
Остальные предприятия IV и V категории	225,7(29,46)	38,42(5,33)	87,7(6,13)	216,9(14,34)
В с е г о по предприятиям I—III категорий	5059(360,06)	2555,3(154,7)	2784(76,2)	3231,4(171,8)
И т о г о...	5285(389,52)	2594(180,03)	2872(82,33)	3448(186,14)

оборудования и технологий на более эффективные и экологически безопасные.

Данные наблюдений по двум постам за загрязнением атмосферного воздуха в г. Петровск-Забайкальский показывают, что в зимнее время года, когда в работе основные стационарные источники выбросов имеют максимальную нагрузку (печи, котельные, ТЭЦ металлургического завода), уровень загрязнения атмосферы является высоким. В летний период уровень загрязнения атмосферного воздуха значительно ниже (кроме пыли). По данным Забайкальского территориального центра по мониторингу загрязнения окружающей среды среднегодовые концентрации взвешенных частиц ПДК не превышали, среднемесячные достигали в июле $0,4 \text{ мг/м}^3$, что в 2,7 раза выше ПДК, максимальная концентрация зарегистрирована в мае — $1,7 \text{ мг/м}^3$, что в 3,4 раза выше ПДК. По средним концентрациям диоксида серы в атмосфере города превышений не наблюдается.

В среднем за год превышений ПДК по содержанию оксида углерода не наблюдается, однако среднемесячные концентрации иногда достигают 4 мг/м^3 , что выше ПДК в 1,3 раза (ул. Ленина), максимальные разовые концентрации наблюдались до 3,6 ПДК.

По содержанию в воздухе диоксида азота среднегодовые концентрации ПДК не превышают, наибольшие же концентрации составляют $0,7 \text{ мг/м}^3$, что соответствует 1,7 ПДК, отмечены в январе и феврале (в районе ул. Маяковского), максимальные разовые концентрации $0,2 \text{ мг/м}^3$, что составляет 2,4 ПДК. На уровне ПДК среднегодовые концентрации фенолов, наибольшая средняя месячная концентрация наблюдается в январе — до 2 ПДК, максимальная разовая зарегистрирована $0,02 \text{ мг/м}^3$ — 2 ПДК.

Следует отметить превышение ПДК по содержанию в воздухе бенз[а]пирена в среднем за год в 18 раз, а наибольшее в январе — до 108 ПДК (ул. Маяковского).

Вклад автотранспорта в суммарный выброс — 28 %. Отмечается тенденция снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Так, в 1987—1991 гг. выбросы уменьшились на 1576 т (7,9 %). Основными направлениями в воздухоохранной деятельности по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в городе для стационарных и передвижных источников являются мероприятия, перечисленные выше для г. Читы.

На территории города находятся 29 предприятий и организаций, выбрасывающих в атмосферу загрязняющие вещества от стационарных и передвижных источников. Уровень выбросов по результатам расчетного контроля по газообразным загрязнителям остается по годам малоизменяемым. Тенденция снижения выбросов твердых частиц имеется за счет установки пылеуловителей на некоторых источниках (циклоны ЦН-15) и совершенствования эксплуатации существующих пылеулавливающих установок. Данные об уровне выбросов по предприятиям города представлены в табл. 20.

Исходя из данных по результатам контроля загрязнения атмосферы города на стационарных постах для нормализации обстановки необходимо снизить выбросы от стационарных и передвижных источников (в первом приближении) по диоксиду азота в 1,7 раза, по оксиду углерода в 1,3 раза. Пути снижения выбросов определяют предприятия исходя из технологии производства. Снижение выбросов фенола и бенз[а]пирена определяют совершенствование эксплуатации оборудования и техники (котельные установки, технологические печи метзавода, автотранспорт и др.), а также замена устаревших морально и физически технологий.

Загрязнение атмосферного воздуха в г. Балей характеризуется по данным экспедиционных наблюдений в зимние месяцы, когда в работе находится максимальное количество источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, а метеоусловия способствуют снижению рассеивания этих веществ.

Среднесуточные концентрации по диоксиду азота превышают ПДК в 1,5 раза, фенолу — в 1,7 раза, максимальные разовые концентрации превышены по содержанию в воздухе оксида углерода в 2 раза, диоксида азота — в 2,5 раза, фенола — в 1,9 раза. Уровень загрязнения воздуха в городе в

зимнее время имеет тенденцию превышения предельно допустимых концентраций по вышеуказанным загрязнителям.

Основные направления снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу определены по мероприятиям, аналогичным перечисленным выше для г. Читы. Данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух приведены в табл. 20.

Исходя из данных результатов экспедиционного контроля концентраций загрязняющих веществ в атмосфере города, для нормализации обстановки необходимо снизить выбросы от стационарных и передвижных источников (в первом приближении) по диоксиду азота в 1,5 раза, по оксиду углерода — в 1,2 раза. Пути снижения определяют предприятия исходя из технологии производства. Снижение выбросов углеводородов (фенола, формальдегида, бенз[а]пирена) должно осуществляться за счет улучшения эксплуатации оборудования, а также за счет замены технологий на более экологически эффективные. На долю выбросов газообразных веществ от автотранспорта приходится около 20 % выбросов.

Географическое положение пос. Новая Чара (горно-котловинная местность, северный район, неблагоприятные климатические условия) определяет большой потенциал загрязнения атмосферы в результате выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников. В поселке имеется стационарный пост контроля загрязнения атмосферного воздуха. По пыли средние концентрации в течение года не превышают ПДК, максимальные — регистрируются в апреле—мае, когда они в 1,6 раза выше ПДК из-за сухой ветреной погоды. По средним и максимальным концентрациям содержание диоксида серы ПДК не превышало. Содержание оксида углерода в среднем ниже ПДК, наибольшее содержание — в январе — 5 мг/м³ (что составляет 1,7 ПДК), максимальная концентрация зафиксирована в феврале — 36 мг/м³ — 7,2 ПДК. Среднемесячные концентрации диоксида азота превышали ПДК в течение всего года, наибольшие наблюдались в марте — 0,12 мг/м³, что в 6,8 раза выше ПДК.

Основные направления снижения выбросов определены аналогично другим населенным пунктам (г. Чита). На территории поселка находится пять предприятий, имеющих выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

По результатам контроля загрязнения атмосферного воздуха на стационарном посту для нормализации обстановки по ПДК необходимо снизить выбросы от передвижных и стационарных источников по диоксиду азота в 1,7 раза, по оксиду углерода в 1,2 раза.

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в г. Краснокаменске показывают превышение ПДК средних концентраций диоксида азота в 1,6 раза, фенола в 1,3 раза, по остальным ингредиентам (пыль, диоксид серы, оксид углерода, сероводород, сажа, фтористый водород) превышения средних концентраций не было. Основная масса загрязняющих веществ выбрасывается в атмосферу, и наибольшие концентрации примесей в воздухе наблюдаются в зимнее время.

Для нормализации обстановки по загрязнению атмосферного воздуха необходимо по передвижным и стационарным источникам снизить выбросы в атмосферу диоксида азота в 1,6 раза. Пути снижения определяются предприятием в зависимости от технологий производства.

Экспедиционное обследование загрязнения атмосферы в г. Шилка (отобрано и проанализировано 400 проб воздуха на двух постах) свидетельствует о повышенном уровне загрязнения воздуха в городе.

Содержание фтористого водорода на момент обследования не превышало ПДК. Наблюдается повышенное загрязнение атмосферы города с превышением нормативов ПДК диоксидом серы, диоксидом азота, фенолом, сажей, в меньшей степени оксидом углерода. На территории города функционируют 23 предприятия, имеющие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

Для снижения уровня загрязнения воздуха необходимо для всех стационарных и передвижных источников снизить выбросы по диоксиду серы в 1,7 раза, оксиду углерода — в 1,3 раза, диоксиду азота — в 2,5 раза. Пути

снижения выбросов определяются предприятиями в зависимости от технологических процессов. Для снижения выбросов сажи и углеводов (фенолы, формальдегид, бенз[а]пирен), являющихся в основном продуктом недожога топлив, необходимы совершенствование эффективности эксплуатации оборудования и техники, а также замена устаревшего оборудования на новое, более эффективное и экологически безопасное.

Экспедиционным обследованием загрязнения воздушного бассейна пос. Оловянная выявлено, что средние концентрации загрязняющих веществ не превышали ПДК, за исключением диоксида азота ($0,08 \text{ мг/м}^3$, что в 2 раза выше ПДК). Максимальные концентрации пыли и диоксида серы не превышали ПДК. Превышение максимальных концентраций по оксиду углерода — 8 мг/м^3 , что в 1,6 раза выше ПДК, и диоксиду азота — $0,34 \text{ мг/м}^3$, в 4 раза выше ПДК.

Основные направления снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу определены по аналогии с мероприятиями для г. Читы. На территории пос. Оловянная функционируют 20 предприятий, имеющих источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (см. табл. 20).

Для снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха до ПДК в поселке необходимо снизить выбросы от передвижных и стационарных источников по диоксиду азота в 2 раза, по оксиду углерода в 1,4 раза.

Результаты наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, осуществляемого на одном посту, расположенном в черте Нерчинска, показывают, что среднее содержание пыли в атмосферном воздухе не превышало ПДК. Максимальные концентрации пыли наблюдались в мае и июне и составили $0,5 \text{ мг/м}^3$ (достигали значения максимальной разовой ПДК). По сравнению с предыдущим годом содержание пыли несколько возросло.

Среднегодовое содержание диоксида серы не превышало ПДК. В течение года распределение концентраций диоксида серы в воздухе на территории города было практически равномерным во все сезоны года. Максимальная концентрация отмечена в январе и составила $0,054 \text{ мг/м}^3$, что ниже ПДК. По годам наблюдается снижение загрязнения атмосферного воздуха диоксидом серы.

Среднегодовое содержание оксида углерода ПДК не превышало. Максимальная концентрация зарегистрирована в январе — 7 мг/м^3 , что превысило максимальную разовую ПДК в 1,4 раза. Наблюдается тенденция к снижению загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода.

Среднегодовое содержание диоксида азота несколько превысило ПДК. Наибольший уровень его зарегистрирован в марте — $0,07 \text{ мг/м}^3$, что в 1,8 раза превысило ПДК. Максимальная концентрация отмечена в декабре — в 5,5 раза выше максимальной разовой ПДК. Наблюдается тенденция к росту содержания в воздухе диоксида азота в последние годы.

Результаты контроля состояния загрязнения атмосферы города свидетельствуют о необходимости снижения выбросов стационарными и передвижными источниками диоксида азота в 1,8 раза, оксида углерода в 1,4 раза.

В г. Сретенске и пос. Кокуй превышение ПДК наблюдалось по пыли — в 1,3 раза (максимальные разовые ПДК — в 1,8 раза), по оксиду углерода — в 1,6, по фенолу — в 1,7 раза.

Основные направления снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу аналогичны мероприятиям, перечисленным выше для г. Читы. На территории Сретенска функционируют 39 предприятий.

Для нормализации обстановки по загрязнению атмосферного воздуха в городе необходимо снизить выбросы от передвижных и стационарных источников по твердым частицам (пыли) примерно в 1,3 раза, оксиду углерода и фенолу в 1,2 раза.

Экспедиционное обследование загрязнения атмосферы в пос. Чернышевск, проведенное в ноябре 1992 г., свидетельствует о том, что в воздушном бассейне в целом среднее содержание загрязняющих веществ находилось на уровне ПДК или несколько превышало его.

В г. Хилок в феврале и декабре 1992 г. установлено, что среднее содержание пыли в воздухе несколько выше ПДК (в 1,1 раза). Максимальная концентрация превышала ПДК в 1,2 раза. По диоксиду серы среднее значение концентраций не превышает ПДК. Максимальные концентрации наблюдались в феврале в районе НГЧ — 0,346 мг/м³, что ниже ПДК. Среднее содержание в воздухе оксида углерода в 1,2 раза превышает ПДК. Максимальная концентрация отмечена в феврале и превысила ПДК в 4,8 раза (в районе НГЧ), причем повторяемость концентраций выше ПДК в районе НГЧ — 17 %, в районе райисполкома — до 32 %.

Среднее содержание сероводорода ПДК не превышало, максимальная концентрация превысила ПДК в 1,9 раза (повторяемость выше ПДК в районе НГЧ — 8 %, в районе райисполкома — 4 %). Среднее содержание диоксида азота в 3,1 раза превысило ПДК. Максимальная концентрация зарегистрирована в районе НГЧ — 4,8 ПДК, причем повторяемость концентраций выше ПДК в районе НГЧ составила 86 %, райисполкома — 92 %. Среднее содержание фенола в воздухе города в 2 раза превысило ПДК. Максимальная концентрация превысила ПДК в 3,1 раза и зарегистрирована в феврале в районе НГЧ. Содержание диоксида азота в воздухе ПДК не превышало. Среднее содержание сажи превысило ПДК в 1,2 раза. Максимальная концентрация была зарегистрирована в феврале в районе НГЧ с превышением ПДК в 1,5 раза (повторяемость концентраций выше ПДК — 6 %).

Для снижения загрязнения атмосферного воздуха в городе необходимо снижение выбросов от передвижных и стационарных источников по оксиду углерода в 1,4 раза, по пыли в 1,2, по оксидам азота в 3 раза.

Экспедиционное обследование загрязнения атмосферного воздуха г. Борзя в марте и декабре 1991 г. показало, что среднее содержание пыли (0,2 мг/м³) несколько превышает ПДК, максимальная концентрация (0,3 мг/м³) ПДК не превышает. Среднее содержание диоксида серы равно ПДК (0,05 мг/м³) в районе метеостанции, по остальным постам превышений тоже не зарегистрировано. Максимальная концентрация (0,254 мг/м³) максимальную разовую ПДК не превышала. В районе метеостанции концентрация выше, чем в районе птицефабрики и вагонного депо. Среднее содержание оксида углерода в воздухе города находится на уровне ПДК (3 мг/м³), максимальная концентрация повышалась в декабре до 14 мг/м³ (почти в 3 раза выше ПДК). Наибольшее загрязнение оксидом углерода наблюдалось в районе вагонного депо. Среднее содержание диоксида азота в районе метеостанции в 4,5 раза превышало ПДК (0,18 мг/м³), максимальная концентрация составила 0,27 мг/м³ (в 3 раза выше ПДК). Наибольшее загрязнение фиксировалось в районе вагонного депо. Среднее и максимальное содержание сероводорода находилось на уровне ПДК. Среднее содержание фенола в атмосфере города в районе метеостанции и вагонного депо в декабре превышало ПДК более чем в 2 раза, максимальные концентрации достигали 2,5 ПДК в районе вагонного депо. Содержание сажи (как максимальное, так и среднее) по результатам контроля достигло значения ПДК. Содержание фтористого водорода в воздушном бассейне города по средним и максимальным разовым концентрациям ПДК не превышало. Необходимо снижение выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников по оксиду углерода в 1,2 раза, по диоксиду азота в 3 раза.

Обследованном загрязненности атмосферного воздуха г. Могоча установлено повышенное содержание оксида углерода, диоксида азота, бенз[а]пирена. По определению содержания бенз[а]пирена экспедиционным путем работы выполнены впервые Забайкальским территориальным центром по мониторингу загрязнения окружающей среды. Наибольшее загрязнение атмосферного воздуха наблюдалось в районе вокзала, где отмечено высокое загрязнение воздуха оксидом углерода, составившее 64 мг/м³, что в 12,8 раза выше ПДК, по результатам других замеров — от 5 до 10 ПДК. Среднее содержание в этом районе оксида углерода составило 12 мг/м³, что в 4 раза выше ПДК.

Среднее содержание диоксида азота в районе вокзала $0,09 \text{ мг/м}^3$, что в 2,25 раза выше ПДК, максимальная концентрация ($0,19 \text{ мг/м}^3$) в 2 раза превысила ПДК; среднее содержание фенола $0,005 \text{ мг/м}^3$, что в 1,7 раза выше ПДК, максимальная концентрация ($0,021 \text{ мг/м}^3$) в 2 раза выше ПДК; содержание фтористого водорода ($0,007 \text{ мг/м}^3$) в 1,4 раза выше ПДК и достигало 2 ПДК; содержание сажи $0,09 \text{ мг/м}^3$, что в 1,8 раза выше ПДК; содержание взвешенных частиц, диоксида серы, сероводорода ПДК не превышало. В целом по городу уровень загрязнения воздуха характеризуется высоким содержанием бенз[а]пирена — до 57,3 ПДК. Среднее содержание по городу оксида углерода — 2,3 ПДК, диоксида азота — 2 ПДК, сажи и фенола равно ПДК. В городе отсутствует тенденция к снижению концентрации загрязняющих веществ в атмосфере.

В заключение следует отметить, что на территории области наиболее загрязнен атмосферный воздух в городах Чита, Петровск-Забайкальский, Могоча и некоторых других. Наиболее распространены такие загрязняющие вещества, как бенз[а]пирен, формальдегид, диоксид азота, фенол, пыль. Опасность представляет загрязнение воздуха бенз[а]пиреном, концентрации которого являются одними из наибольших в России. Обладая трансформирующей активностью, бенз[а]пирен может способствовать возникновению канцерогенных, тератогенных или мутагенных изменений в организме человека. Загрязнение атмосферного воздуха городов бенз[а]пиреном и другими полициклическими ароматическими углеводородами связано в основном с выбросами аэрозольных частиц субмикронного размера, которые длительное время могут оставаться в атмосферном воздухе, имея тенденцию к накоплению при неблагоприятных метеорологических условиях.

Следует отметить тенденцию к повсеместному росту содержания в атмосферном воздухе городов диоксида азота. Отмечается также рост содержания фенола (г. Чита и Петровск-Забайкальский) и формальдегида (г. Чита).

Наибольшие концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов наблюдаются в зимнее время, когда котельные и ТЭЦ работают с наибольшей нагрузкой. Загрязнение возрастает при неблагоприятных метеорологических условиях, когда практически отсутствует рассеивание загрязняющих веществ и они накапливаются в нижней части атмосферы. Наиболее загрязняется воздух пылью в весенние месяцы при сильных ветрах.

Существенно влияют на накопление примесей в нижнем слое атмосферы горно-котловинный рельеф местности и климатические условия Читинской области, характеризующиеся наибольшим в России потенциалом загрязнения атмосферного воздуха [Климатические характеристики..., 1983].

Отмеченные условия требуют особого внимания к охране атмосферного воздуха от загрязнения в городах Читинской области.

Основные направления технических мероприятий по ограничению и снижению уровня выбросов загрязняющих веществ в атмосферу следующие:

1. Замена источников энергии, топлив на экологически более чистые.
2. Постоянный контроль и регулирование технологических процессов предприятий с точки зрения снижения выбросов в атмосферу.
3. Перемещение источников выбросов загрязняющих веществ из критических районов.
4. Централизация источников теплоснабжения с закрытием старых, экологически опасных, и установка современного оборудования по производству тепловой и электрической энергии, оснащенного очистными по улавливаюнию выбросов.
5. Оснащение источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ пылеулавливающим и газоочистным оборудованием.
6. Внедрение комплекса мероприятий по передвижным источникам для снижения выбросов в атмосферу загрязняющих веществ (контроль за выбросами, переход на неэтилированный бензин, установка нейтрализаторов ка-

талитического действия, применение присадок к топливу, замена устаревших двигателей на экологически более чистые).

7. Внедрение комплекса мероприятий по снижению пылеобразования с поверхности сыпучих материалов (горные отвалы и выработки, угольные склады и выработки, склады строительных материалов и технологические процессы по их переработке, хвостохранилища и т.д.).

8. Создание санитарно-защитных зон предприятий.

С целью уменьшения выбросов на данном этапе целесообразны максимальное развитие и внедрение новых технологий с ограничением количества отходов, применение методов, снижающих твердые и газообразные выбросы как от существующих, так и от новых источников загрязнения.

Основными нормативными законодательными документами по воздухоохранной деятельности на данном этапе являются: законы “Об охране окружающей природной среды”, “Об охране атмосферного воздуха” и подзаконные акты [Сборник..., 1986].

Исходя из требований законодательных и нормативных документов складывается следующая технология воздухоохранной деятельности предприятий:

1. Назначение приказом должностных лиц, ответственных за охрану окружающей природной среды. Организация службы производственного экологического контроля, утверждение положения о производственном экологическом контроле — требование ст. 71 Закона РФ “Об охране окружающей природной среды”.

2. Разработка, согласование и выполнение планов по охране воздушного бассейна и мероприятий по предупреждению и устранению причин загрязнения атмосферного воздуха сверх нормативов — требования соответственно ст. 45, 8 и 9 указанных выше Законов.

3. Проведение (уточнение) инвентаризации выбросов вредных веществ в атмосферу и параметров их источников. Разработка (уточнение, пересмотр) нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ПДВ) — требования соответственно ст. 27 и 13 Законов.

4. Получение разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу предприятием-загрязнителем — требование соответственно ст. 45 и 15 Законов.

5. Осуществление мероприятий по снижению выбросов в соответствии с разрешением на выброс и нормативами. Обеспечение бесперебойной и эффективной работы и поддержания в исправном состоянии сооружений, оборудования и аппаратов очистки выбросов и контроля за ними, осуществление постоянного учета количества и состава загрязняющих веществ — требование ст. 45 и 16 Законов.

6. Организация контроля и информации при возникновении аварийных ситуаций с превышением нормативов предельно допустимых выбросов и концентраций, принятие мер по ликвидации аварий, план мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в связи с ожидаемыми неблагоприятными метеоусловиями — требование ст. 17, 18 Закона “Об охране атмосферного воздуха”.

7. Наличие санитарно-защитной зоны, ее обустройство, соответствие размеров нормативным требованиям — ст. 34 Закона “Об охране окружающей природной среды” и ст. 28 Закона “Об охране атмосферного воздуха”.

8. Лабораторный контроль за выбросами в атмосферу, эффективностью работы газоочистного оборудования (наличие и выполнение плана-графика производственного контроля за выполнением нормативов ПДВ и эффективностью газоочистных установок). Наличие статотчетности, требования ст. 33, 49 Закона “Об охране атмосферного воздуха” и приказов ЦСУ.

9. Согласование реконструкции, строительства и расширения производственных объектов с органами охраны окружающей среды — соответственно требования ст. 26, 41 и 30 Законов.

10. Складирование твердых промышленных отходов и твердых бытовых отходов при условии отсутствия загрязнения атмосферы, недопустимости горения — требования соответственно ст. 45, 54 и 38, 39 Законов.

11. Согласование правил добычи полезных ископаемых, взрывных работ, размещения и эксплуатации терриконов, отвалов, свалок с природоохранными органами — требования ст. 37, 54 Законов.

12. Учет наличия передвижных источников. Соблюдение порядка контроля и регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, контроль за соблюдением нормативов (для карбюраторных и дизельных автомобилей, ГОСТ 17.2.2.03—87 и ГОСТ 21393—75), недопустимость эксплуатации при превышении нормативов, приборный контроль за выбросами, график и результаты контроля — требования ст. 20—22 Закона “Об охране атмосферного воздуха”.

13. Укомплектование контрольно-регулирующей аппаратурой постов и их организация на предприятиях по проверке токсичности и дымности автотранспорта, организация госпроверки приборов контроля (ст. 12, 27, 45, 71 Законов и ГОСТов).

14. Оснащение очистными сооружениями источников загрязнения атмосферного воздуха — требование ст. 32, 45, 71 Законов.

15. Выполнение требований по оптимизации технологических процессов, влияющих при эксплуатации оборудования на выбросы в атмосферу (режимы горения в топках котлов, ведение процессов плавки, процессов в аппаратах и оборудование горно-рудных предприятий, заводов и т.д.). Контроль качества топлив и горючесмазочных материалов, качества материалов и продуктов, влияющих на загрязнение атмосферного воздуха — требования ст. 70, 71 Закона “Об охране окружающей природной среды”.

16. Организация эксплуатации установок очистки газов в соответствии с требованиями правил ПЭУ-84 (Правила эксплуатации установок очистки газа).

17. Плата за выбросы в атмосферу в соответствии с Законом “Об охране окружающей природной среды“, ст. 20, с Постановлением Правительства РФ № 632 от 28 августа 1992 г. и постановлением администрации Читинской области № 132 от 6 апреля 1994 г.

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ И ОБЪЕКТЫ

В пределах области выделены 2 заповедника, 18 заказников и 64 памятника природы. Они являются лишь частью того, что нужно иметь для сохранения природного разнообразия.

Государственные природные заповедники

Сохондинский заповедник организован в 1973 г. (биосферным он стал в 1985 г.) и предназначен для сохранения в первозданном виде и изучения участка горной тайги со всеми присущими ей ландшафтными зонами, включая высокогорные гольцы Сохондо (2500 м) и Сопкоян (2332 м) с их обитателями, в том числе с озерным ленком, беркутом, иглохвостым стрижем, черным аистом, турпаном горбоносым. Голец Сохондо примечателен тем, что на его северном склоне находится исток Ингоды. А с межгольцового высокогорного плато вытекает р. Бол. Буреча — один из притоков Верхнего Чикоя.

Линия гольцов Сопкоян и Сохондо представляет собой наивысшую территорию водораздела Северного Ледовитого и Тихого океанов (Енисея и Амура). Площадь Сохондинского заповедника составляет 211 тыс. га и охватывает стык территорий Кыринского, Красночикойского и Улетовского районов. При превращении обычного заповедника в биосферный возрастает роль научных исследований. К основным задачам Сохондинского заповедника следует отнести:

— сохранение и поддержание в естественном состоянии участка горной тайги;

— изучение биоценозов, почв, геоморфологических, метеорологических, гидрологических, сейсмологических, геолого-минералогических особенностей и естественных процессов как единой экосистемы. Для этого на территории заповедника должны быть созданы единая стационарная система наблюдений и научная база, включающая круглогодичные и сезонные натурные наблюдения, увязка их с космическим мониторингом;

— использование полученных фактических данных для составления банка данных типичных ландшафтных зон и ненарушенных экосистем.

Заповедник Даурский (основан в 1987 г.) находится в сухостепной (полупустынной) ландшафтной зоне. Особенность ее — специфичный ландшафт, включающий периодически пересыхающие Торейские озера и примыкающую к ним узкую полосу степи. Он был создан на базе Цасучейско-Торейского заказника. На Торейских озерах водится реликтовая чайка. Ее гнездовья известны только здесь. На островах оз. Барун-Торей гнездится большой баклан, относящийся к редкому виду. Здесь же водятся шилоклювка, различные виды уток, черный и даурский журавли, стерх и гусь-сухонос, азиатский бекасвидный веретенник и каменный воровей.

В пределах Даурского заповедника и окружающей степи зарегистрировано 237 видов птиц. Из них 16 занесены в Красные книги РСФСР и СССР. В тростниках и кустарниках поймы текущей из Монголии р. Ульдаз обитает около 20 видов млекопитающих, в том числе косуля, заяц-толай, лисица, даурский еж, различные грызуны, землеройки, а также монгольская жаба. Предполагается реакклиматизация исчезнувших животных — джигет-тая (кулана, дикого осла), дзерена, барана аргали, яка, бородача ягнятника, а также лошади Пржевальского. Следует сохранить экосистему соленое озеро — степь, весьма типичную для юго-востока Забайкалья и севера Монголии. Именно этот вид степного ландшафта, с одной стороны, своеобразен и не имеет аналогов в Евразии, а с другой — представляется типичным для центрально-азиатской сухостепной зоны. Уникальная особенность экосистемы — периодическое высыхание озер 50—60 лет.

Исходя из этих соображений следовало бы расширить Даурский заповедник, включив в него кроме акватории Торейских озер и часть левобережья р. Борзя вместе с возвышенностью, и гору Шара-Ундур. В данное время разрабатывается проект создания на базе Даурского заповедника международного, с включением в его состав мест, где гнездятся редкие и ценные виды птиц (Акшинский, Дульдургинский, Агинский, Борзинский, Ононский, Краснокаменский и Приаргунский районы, а также Китай и Монголия).

Заказники и национальные природные парки

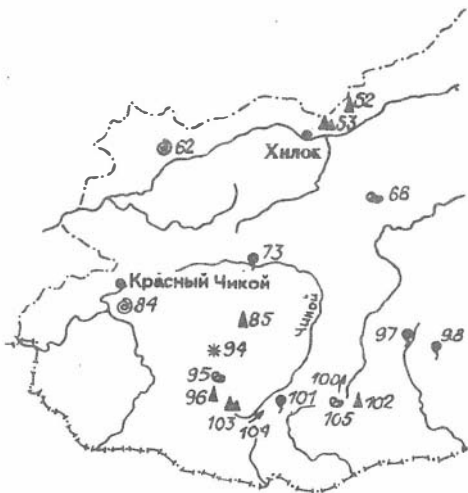
На территории Читинской области расположено 18 заказников. Один из них, *Цасучейско-Торейский государственный республиканский зоологический заказник*, утвержденный Главохотой при Совмине РСФСР 7 июля 1982 г., имел общую площадь 99,3 тыс. га. Он состоял из двух частей. Первая — Цасучейский сосновый бор, где обитают косули, зайцы, лисицы, енотовидные собаки, барсуки и волки. Пернатые представлены серым скворцом, голубой сорокой, дятлами, горлицей, тетеревом, бородатой куropаткой, а по опушкам леса — дрофами. Второй частью заказника был обозначен Торейский озерный, включающий оз. Барун-Торей и пересыхающую дельту р. Ульдаз.

В настоящее время на базе второго участка заказника создан Даурский заповедник. Цасучейский заказник является, по существу, зоологическим и не может служить промысловым целям. Целесообразно его сохранить как комплексный с возможным воспроизводством на отдельных участках заказника фармакологических ценных растений с периодической их добычей. Отдельные, в частности краевые, его зоны, примыкающие к Онону, могут иметь рекреационное значение. Выделение их должно быть составной частью мероприятий по созданию сети особо охраняемых территорий.

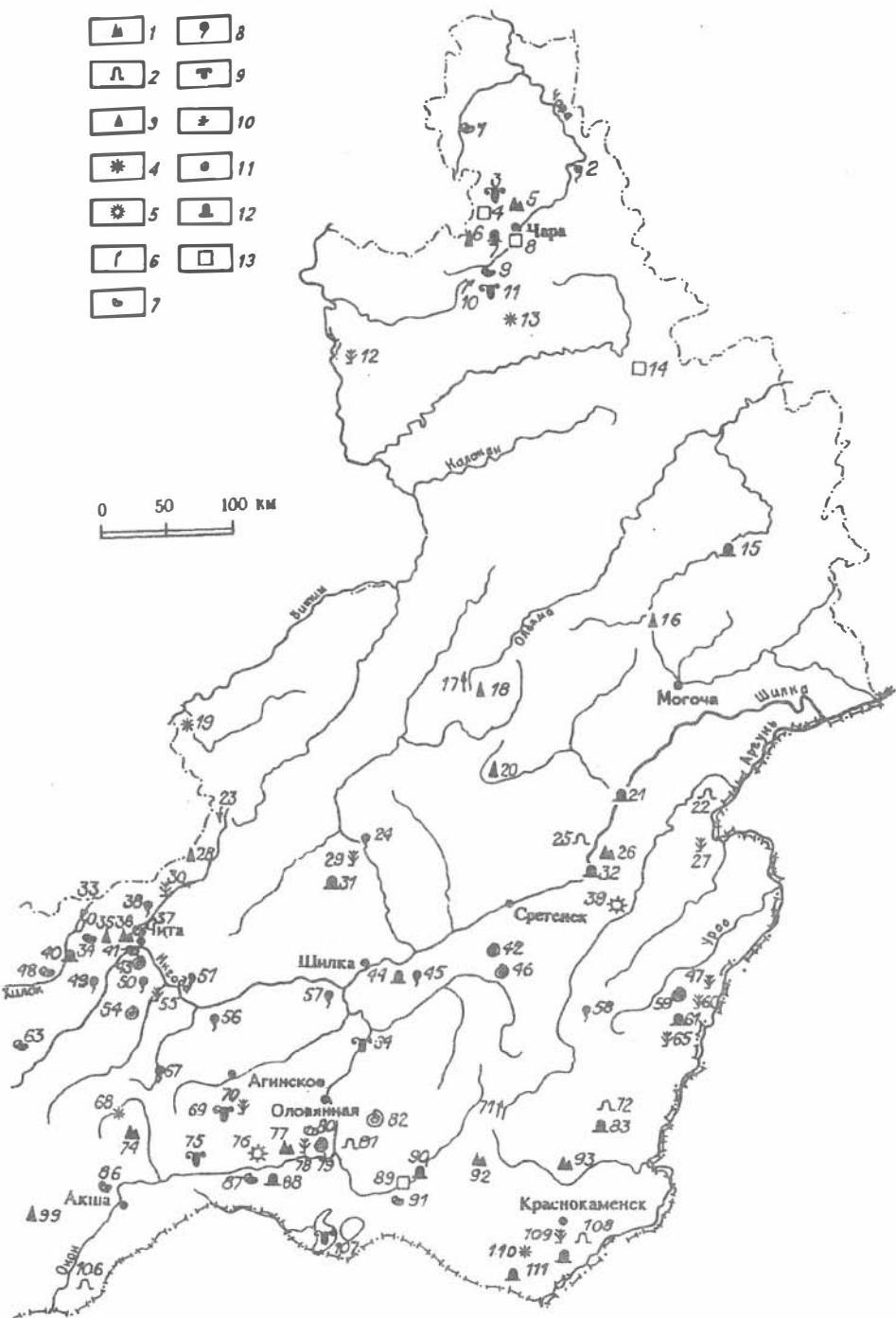
Рис. 5. Достопримечательные места культурного и природного наследия на территории Читинской области (составил Ю.Т. Руденко).

1 — скалы и скальные массивы; 2 — пещеры; 3 — горы; 4 — потухшие вулканы; 5 — места, связанные с метеоритами; 6 — истоки главных рек; 7 — озера; 8 — минеральные источники; 9 — места обитания редких животных; 10 — редких растений; 11 — палеонтологические находки; 12 — исторические памятники; 13 — природные места.

Цифрами на карте обозначены скалы: 5 — гора Зарод, 53 — Гыршелунский Камень; 36 — Кадалинские Дворцы, 74 — Алханайские Ворота, 103 — Ламский Городок (Чикойские Столбы), 77 — Камень-Котел, 26 — утес Полосатик, 92 — Цаган-Олуйские, 93 — Хирхара; пещеры: 106 — Мангутская, 81 — Хэзтэй, 108 — Соктуй-Милозанская, 72 — Донинская, 25 — Лургианский Провал, 22 — Кучутайская; вулканы: 13 — Каларские, 19 — Обручева, 94 — Бороздинский гонец, 68 — Грищевская сопка, 110 — Бянкина; горы: 6 — высшая точка Забайкалья (3073 м), 16 — гольцы Сукачева и Маковой, 18 — гонец Кропоткина, 20 — Арчиной, 28 — Саранакан, 35 — Водораздельная, или Палласа (на ней стькуются бассейны трех величайших рек мира — Лены, Енисея и Амура), 52 — Шантой, 96 — Быстрый гонец (гора Барун-Шабартуй), 85 — Эсутай, 102 — гонец Сохондо, 99 — гонец Боруян; метеориты: 39 — Мулдайский метеоритный кратер, 76 — место находки Булдуланского метеорита; палеонтологические находки разного геологического возраста: 43 — Сохитино (плейстоцен), 54 — Белая Гора (юра-мел), 62 — Толбага (плейстоцен), 84 — Усть-Менза (плейстоцен), 79 — Чиндигт (плейстоцен), 82 — Тургинские Рыбные сланцы, или обнажение Миддендорфа (юра-мел), 46 — Дая (юра), 42 — Шивия (юра), 59 — Археодатовая горка (кембрий); истоки рек: 10 — Чара, 17 — Олекма, 23 — Чита, 33 — Хилок, 104 — Чикой, 100 — Ингода, 71 — Газимур; озера: 1 — Ничатка, 9 — Бол. Леприндо, 34 — Арахлей, 48 — Гужирные, 37 — Углан, 41 — Кенон, 63 — Доронинское, 66 — Арей, 105 — Букуунское, 95 — Шебеты, 86 — Халанда, 80 — Горбушка, 87 — Цаган-Гор (Малдоксское), 91 — Борзинское Соль-Озеро; минеральные источники: 2 — Чарский Горячий ключ, 24 — Колтомоёхон, 38 — Карповка, 49 — Кука, 50 — Молоковка, 67 — Дарасун, 73 — Ямаровка, 98 — Былыра, 97 — Двенадцать ключей, 101 — Семиозерье, 51 — Маккавеево, 36 — Олентуй, 57 — Шиванда, 45 — Уругун, 38 — Ямкун; места произрастания редких растений: 12 — оз. Налегар с водяным орехом, 29 — озеро с водяным орехом в устье р. Ульдур на Нерче, 30 — падь Хадакта с луносемянником даурским, 55 — гора Ореховая с абрикосом сибирским, 70 — оз. Ножий с полупустынными растениями по берегам, 78 — ур. Цырик-Нарасун с сосной Крылова, 109 — гора Аргалитуй с реликтами третичной флоры, 65 — окрестности с. Мишйловское с пионовой и пионово-ковыльной степью, 60 — окрестности с. Воздвиженка с реликтивными лесостепными сообществами, 47 — окрестности с. Ишага с цирцеей парижской, 27 — падь Дубняки — урочище с реликтовым дубом монгольским и березой даурской; места обитания редких животных: 3 — Сакукан со снежным бараном и черношапочным сурком, 11 — оз. Давачан с даватчаном, 69 — оз. Ножий — место скопления водоплавающих птиц во время пролетов, 75 — Дульдургинский заказник с монгольским сурком, 107 — оз. Барун-Торей — место гнездований реликтовой чайки и ряда других редких видов, 64 — о. Серых цапель на Ононе близ с. Караксары; природные места: 4 — ледники Кодара, 8 — ур. Чарские Пески, 14 — бывшая метеостанция "Принк им. Одиннадцати лет Октября" (полус холода в Читинской области), 89 — скалы Адун-Челона; исторические (памятные) места: 7 — Мраморное ущелье — один из первых урановых рудников, 15 — Мадьярский пережат — место гибели интернационального отряда во время гражданской войны, 31 — Верх-Хилинские писаницы, 32 — Шилкинская пещера, 89 — ур. Делюн-Болдок (предполагаемая родина Чингисхана), 90 — Шерловая гора — место, где добыты первые русские аквамарины, открыты новые минеральные виды (бисмутит и заваричит), 44 — Савватевские копи — место, где бывал выдающийся ученый А.Е. Ферсман, 40 — место расположения Иргенского острога (в нем находился в ссылке протополк Авакум), 21 — ур. Чудейский угес с древними оборонительными сооружениями, 83 — Быркинские писаницы, 61 — рудник Благодатка — место каторжных работ декабристов, 111 — вал Чингисхана.



Государственный заказник Буркальский создан в целях воспроизводства соболя. Туровский и Среднесакуканский заказники специализированы на воспроизводство популяций соответственно белки и снежного барана с черношапочным сурком. Остальные являются комплексными и представляют большинство ландшафтных зон области.



В Каларском районе находятся заказники *Джилдинский* и оз. *Ничатка*, в Читинском — *Читинский* и *Никишихинский* (среднегорная тайга), в Карымском — *Дарасунский* и *Ульдургинский* (среднегорная тайга), в Улетовском — *Артинский*, в Ононском — *Цасучейский бор* (островной сосновый бор), в Акшинском — *Акшинский* (переход преимущественно сосновой тайги в лесостепь), в Александрово-Заводском — *Борзинский* (южная среднегорная тайга), в Агинском — оз. *Ножий* (полупустынный и озерно-степной ландшафты). *Буркальский заказник* представляет собою участок высокогорной тайги с кедровой сибирской сосною, а *Среднесакуканский* —

участок высокогорного ландшафтного пояса со всею спецификой резко пере-сеченного неотектонического рельефа и с северной древесной растительностью.

В связи с реализацией проекта превращения оз. Байкал и его водосборного бассейна в “Участок всемирного наследия” (проект Дж. Дэвиса) в мае 1993 г. принято решение о создании *Ивано-Арахлейского* государственного заказника местного значения. Он является первым в своем роде и соответствует IV категории IUCN в международной классификации. Причинами выделения этой озерной системы в заказник явились ее уникальность и большая биосферная значимость. Режим заказника позволит уменьшить загрязнение озер, восстановить рыбные ресурсы, упорядочить деятельность многочисленных баз отдыха. Последним присвоен экологический класс, соответствующий степени их благоустройства и влиянию на прибрежные земли. Создание Ивано-Арахлейского заказника финансирует (девять модельных проектов в рамках проекта Дж. Дэвиса) Агентство международного развития США [Комплексная программа..., 1993].

Для сбережения среднегорной тайги южной части Восточного Забайкалья с обилием ягодников, грибов и животного мира предлагается рассмотреть возможность организации заказника, включающего левобережье р. Талангуй, верховья рек Турга и Шундуй с горой Белухой в центре. Для предотвращения уничтожения высокопродуктивных участков тайги в связи со строительством Бугдаинского рудника предлагается проработать вопрос об организации комплексного заказника в верховьях междуречья рек Унды, Шахтамы и левых притоков Аленуя, включая горы Учашино, Чилингар и др.

Национальными природными парками могут быть изъяты из хозяйственного пользования особо охраняемые природные комплексы, имеющие экологическое, генетическое, научное, эколого-просветительское и рекреационное значение. В данное время ведется работа по созданию такого парка на хр. Кодар. Наиболее привлекательны здесь небольшие ледники (их свыше 30), объявленные государственным комплексным памятником природы республиканского значения, гора Зарод с оз. Оттокая-Кель, ряд озер и урочище Чарские Пески.

В среднем и верхнем течении р. Черновка (близ Читы) находятся непромышленные месторождения лепидолита, аквамарина, мориона, здесь отмечена единственная в мире находка кальцийсодержащего воробьевита. В целом на территории предлагаемого природного парка проявлена и вертикальная зональность растительности, и типичные для этой части Яблонового хребта биоценозы среднегорной тайги.

“Комплексной программой политики землепользования для российской территории бассейна оз. Байкал” (1993 г.) предусматривается создание Чикойского национального природного парка в верховьях р. Чикой. Горные вершины по величественности не уступают соседним гольцам, в частности Сохондо. Имеющиеся здесь скальные гряды — Ламский городок — своеобразные Чикойские Столбы, с водопадами и горячим ключом Аршан.

Для организации национальных природных парков также заслуживают внимания следующие территории:

— горный массив Адун-Челон, площадь 225 км², наличие подъезда, неповторимый горно-степной ландшафт, уникальная панорама степей, Торейских озер, живописных хребтов, культовые сооружения на вершине горы Цаган-Обо с отметкой 985 м, причудливые гранитные скалы, древние выработки добытчиков самоцветов, карьер в одном или двух пегматитовых телах для наблюдения и сбора образцов за плату, археологические находки, эндемичные растения и животные (кот — манул);

— горно-степной и таежный Саханайский массив, таежный аналог Адун-Челона, слагающий левый борт живописной р. Иля в ее нижнем течении, постепенный переход в горную степь и по направлению к знаменитому колену Онона, где он прорывает горные сооружения, отделяя хр. Эрмана от Агинской плиты.

Приняты 16 ноября 1972 г. определения культурного и природного наследия даются в Конвенции ЮНЕСКО... (1994 г.), а также в книге “Международные нормативные акты ЮНЕСКО” [1993].

В ст. 1 под культурным наследием понимаются: *памятники* — произведения архитектуры, монументальной скульптуры и живописи, элементы или структуры археологического характера, надписи, пещерные жилища и группы элементов, которые имеют выдающуюся универсальную ценность с точки зрения истории, искусства или науки; *ансамбли* — группы изолированных или объединенных строений, архитектура, единство или связь с пейзажем, которые представляют выдающуюся универсальную ценность с точки зрения истории, искусства или науки; *достопримечательные места* — дело рук человека или совместные творения человека и природы, а также зоны, включающие археологические достопримечательные места, представляющие универсальную ценность с точки зрения истории, эстетики, этнологии или антропологии.

В ст. 2 под природным наследием понимаются: *природные памятники* — физические и биологические образования или группы таких образований, имеющие универсальную ценность с точки зрения эстетики или науки; *геологические и физиографические образования* и точно ограниченные зоны — *ареал подвергающихся угрозе видов животных и растений*, имеющих выдающуюся универсальную ценность с точки зрения науки или консервации; *природные достопримечательные места* — строго ограниченные природные зоны, имеющие выдающуюся универсальную ценность с точки зрения науки, консервации или природной красоты.

К памятникам природы в Читинской области, кроме упомянутых ледников хр. Кодар и урочища Чарские Пески, отнесены:

— термальные источники: Пуреллагский, Травертиновый, Сыни, Плотинный, Горячий Ключ;

— озера: Арей, Арбакалир, Байн-Цаган, Бабье, Барун-Шивертуй, Бол. и Мал. Гужирные озера, Борзинское Соль-Озеро, Горбунка, Налегар, Даурское, Доронинское, Шебеты, Цаган-Нор (Малцокское), Халанда и др.;

— потухшие вулканы хр. Удокан (Аку, Сыни, Чепе), горы Кропоткина, Бянкина, Обручева и др.;

— обнажения Чиндантское палеонтологическое, Тургинские рыбные “Сланцы”, Белая Гора, разрез по р. Дая;

— различные урочища со своеобразными рельефом, растительностью, животным миром и т.п.

Число памятников природы и объектов культурного наследия в Читинской области может быть значительно увеличено. Достопримечательные места культурного и природного наследия, расположенные на территории области, показаны на рис. 5.

Законом “О недрах” (ст. 6, п. 4, 33) и другими нормативными актами предусмотрен порядок пользования природными объектами, являющимися и могущими быть памятниками природы.

Сохранению и созданию особо охраняемых природных территорий как объектов научной и заповедно-эталонной ценности в Читинской области будут способствовать следующие мероприятия: 1) подготовка свода данных (кадастр); 2) подготовка и издание карт масштабом 1:1 000 000 и пояснительных записок к ним; 3) разработка экологических паспортов рекреационных зон исследований.

Курортные лечебно-оздоровительные зоны

В соответствии с проводимыми ранее работами по рекреационному районированию СССР и оценке курортно-рекреационных ресурсов среди последних в Читинской области довольно высоко оценены следующие их элементы: растительность — на уровне Южного Крыма, Молдавии, Закавказья и Приамурья; ландшафты — на уровне Карпат, Южного Крыма, Черноморского побережья, Приамурья. Наивысшую оценку получили санаторные ресурсы: источники минеральных вод и горный таежный климат. По ним Читинская область сопоставима с Карпатами, Южным Крымом, Кавказом, Черноморским и Балтийским побережьями.

В настоящее время в пределах области учтено свыше 400 минеральных источников, большая часть которых имеет лечебное значение. На базе 7 источников созданы санатории. Многие озера области богаты минеральными лечебными грязями, но используются для лечения лишь грязи оз. Угдан. Санаторная сеть насчитывает 12 санаториев, число мест в которых еще недавно достигало 3100.

Одним из старейших и уникальных лечебно-оздоровительных мест Забайкалья является курорт Дарасун, лечебные свойства минеральных источников которого широко известны далеко за пределами области. Расположен курорт в Карымском районе в 120 км к юго-востоку от г. Читы. Здесь построены два санатория, один из них ведомственный. На курорте проводится лечение сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний желудочно-кишечного тракта и органов движения.

Уникальными целебными свойствами обладают и минеральные источники курорта Кука, расположенного в 60 км к западу от г. Читы. Здесь лечат заболевания органов пищеварения. В с. Курорт Кука имеется также турбаза "Минеральная".

Большой популярностью пользуется курорт Ургучан, на котором для лечения заболеваний органов движения, пищеварения и нервной системы используют радоновые ванны. Курорт расположен в Балейском районе в с. Ургучан в 300 км восточнее Читы. Для лечения различных заболеваний используются также минеральные источники на курортах Ямаровка (Красночикойский район), Молоковка (в пригороде Читы), Шиванда (Шилкинский район), Ямкун (Газимуро-Заводский район) и Олентуй в Карымском районе. Последний является туберкулезным. На всех перечисленных курортах действуют санатории. Кроме названных курортов в области существуют так называемые "дикие". На их территории располагаются необустроенные лечебные объекты без какой-либо охраны природы. Еще четыре санатория (три туберкулезных и один ревматологический) расположены в населенных пунктах и мало связаны с санаторными ресурсами.

Немногие из существующих курортов имеют округа санитарной охраны, поэтому одной из задач сохранения прилегающих к курортным зонам участков природы должно стать утверждение таких округов. Наибольший вред растительности, прежде всего лесам, причиняют пожары. Необходимо поэтому провести более качественное противопожарное обустройство курортных лесов.

В связи с изменившимися социально-экономическими и геополитическими условиями на территории бывшего СССР Забайкалье следует рассматривать как здравницу всей Сибири и, возможно, России.

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В самых общих чертах региональная экологическая политика — это соотнесение интересов использования природно-ресурсных и других потребительных свойств окружающей среды той или иной территории с интересами области и страны. Удовлетворение этих интересов осуществляется путем организации и функционирования природно-хозяйственных (по другой терминологии — эколого-экономических) систем.

При организации природно-хозяйственных систем следует исходить из целостности природных систем и их возможности восстанавливаться или быть восстановленными (с экономически разумными затратами). Таким образом, региональная экологическая политика заключается в том, чтобы с учетом особенностей природной среды организовать функционирование крупных внутриобластных природно-хозяйственных систем, нацелив их на выполнение определенных социально-экономических функций и рациональное использование элементов окружающей среды.

Из факторов, определяющих региональную экологическую политику, сегодня наиболее сложными являются социально-экономические. Предпосылки социально-экономического развития Читинской области могут быть обозначены лишь в самом в общем виде.

Промышленность Читинской области является крупным природопользователем. Она ориентирована преимущественно на добычу и переработку природного сырья. В области развиваются:

горно-добывающий комплекс, включающий в себя развитую на большей части территории области систему горно-обогатительных комбинатов (ГОКов) и объединений золотодобывающей, урановой, редкометалльной, полиметаллической, вольфрамово-молибденовой и плавиковошпатовой отраслей, производящих концентраты соответствующих металлов, металлургическая переработка которых осуществляется в других регионах страны. В 1990—1993 гг. произошло снижение объемов добычи ископаемых, кроме золота и угля.

Ближайшие перспективы развития отрасли связаны с проектами освоения уже разведанных месторождений и создания новых ГОКов: Удоканского медного, Березовского железорудного, Бугдаинского молибденового, Ларгинского магнетитов, Шывертуйского цеолитов, Усть-Борзинского известняков и др. Намечается освоение новых золоторудных (Амазарского, Итакинского, Уконинского) и ряда россыпных месторождений. Степень природопользования по области может увеличиться в 1,5—2 раза против имевшей место на 1992 г.;

металлургическая промышленность, представленная одним передельным металлургическим заводом, работающим на местных ресурсах лома черных металлов. Производится его реконструкция, номенклатура изделий в настоящее время изменяется в сторону рыночного спроса. Намечена организация афинажного производства по переработке золотосодержащих концентратов;

топливно-энергетический комплекс области, включающий в себя ряд предприятий угольной промышленности (разрезы Харанорский, Восточный, Тигнинский, Уртуйский и др., шахту Букачача) и тепловые электростанции (ТЭЦ), работающие на твердом топливе (Читинскую ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, Краснокаменскую, Первомайскую, Шерловогорскую, Петровск-Забайкальскую, Приаргунскую). В настоящее время область испытывает дефицит электроэнергии, составляющий свыше 200 МВт (15 % от потребности). В ближайшие годы дефицит сохранится. Строится крупная Харанорская ГРЭС, которая станет крупным потребителем угля и воды. Потребление этих ресурсов в ближайшей перспективе может удвоиться.

Добыча угля уже длительное время остается стабильной, последние 3 года ежегодно увеличивается на 10 % (1990 г. — 9969 млн т., 1991 г. — 11014, 1992 г. — 12618 млн т). Основная добыча ведется на Харанорском, Восточном, Уртуйском разрезах. Мощности их будут существенно увеличены. В перспективе возможно создание предприятия на Зашуланском месторождении в Красночикойском районе;

лесопромышленный комплекс, представленный лесозэксплуатацией и деревообработкой. Производство деловой древесины в последние годы неуклонно сокращается: 1985 г. — 3,6 млн м³, 1990 г. — 2,7 млн м³, 1992 г. — 2,1 млн м³ (снижение до уровня 60-х годов). Происходит сокращение капиталовложений в лесную промышленность — в строительство лесовозных дорог, в создание новых лесоперерабатывающих мощностей, охрану лесов и др. Это приводит к ряду негативных факторов — нарушению технологии лесозаготовок, перерубу в легкодоступных местах ценной древесины, увеличению площадей лесов, пострадавших от пожаров;

машиностроение, представленное специализированными заводами общегосударственного профиля и ремонтными предприятиями, общее число

которых свыше полутора десятков. Основной центр машиностроения — г. Чита. Все машиностроительные заводы не относятся к категории крупных. Строительства новых предприятий в ближайшие годы не ожидается;

легкая промышленность, включающая в себя текстильную, швейную, коженно-обувную, овчинно-меховую, валяльно-войлочную отрасли. В основном она базируется на ресурсах местного сельскохозяйственного сырья (шерсть, шкуры). Наиболее крупным предприятием является камвольно-суконный комбинат. В ближайшей перспективе возможна организация шерстемочного производства для переработки производимой в области шерсти.

В промышленности области с 1987 г. наблюдается сокращение темпов прироста, а с 1990 г. идет абсолютное снижение объемов производства. За 3 года (1991—1993 гг.) оно сократилось на 50 %.

На функционирование и экологизацию промышленности в перспективном периоде повлияет состояние производственных фондов. Коэффициент их износа в 1993 г. составил 36,9 %, коэффициент обновления — 3, выбытия — 1 %. Стареющее оборудование снижает технический уровень производства, уменьшает надежность техники. Это ведет к падению производительности труда, усилению аварийности на производстве. Значительный ущерб окружающей среде наносят залповые аварийные сбросы и выбросы загрязняющих веществ. Со старением основных фондов опасность аварий на предприятиях увеличивается.

Переход к рыночному хозяйственному механизму, кризисное состояние экономики вынуждают предприятия экономить средства. И прежде всего это сказывается на природоохранной деятельности;

аграрный комплекс, также испытывающий спад производства. Так, посевные площади сократились с 1,87 млн га в 1980 г. до 1,52 млн га в 1991 г. Сократились государственные закупки продуктов растениеводства, поголовье скота (особенно овец — с 4,2 млн гол. в 1981 г. до 3,0 млн гол. в 1993 г.; оленей — с 14,8 до 8,2 тыс. гол.; крупного рогатого скота — с 801 до 755 тыс. гол.).

Происходит изменение форм собственности на селе. Фермерских хозяйств на 1 июня 1993 г. в области было 1,7 тыс. с площадью 240,6 тыс. га. Земли под садовыми участками граждан занимали в 1993 г. площадь 6,5 тыс. га (77 тыс. дачных участков).

В области значительно сократилось внесение минеральных удобрений. Это несколько снижает загрязнение природной среды.

На территории области подвержено эрозии 1692,1 тыс. га (21,7 %) сельскохозяйственных земель, в том числе 1183,8 тыс. га (52 %) — пашни.

Наиболее остро кризис поразил инвестиционную сферу, что определило спад строительного производства. Происходит его структурная перестройка. На 1 июля 1993 г. в общем объеме работ доля государственных предприятий снизилась до 37 %, доля акционерных обществ возрасла до 61 %. Строительный комплекс — один из крупных природопользователей. В значительных объемах им потребляется лес, нерудные стройматериалы, используются земельные и водные ресурсы;

транспорт, представленный тремя отделениями Забайкальской железной дороги с ее ответвлениями в Китай и Монголию, БАМом (330 км), сеть автомобильных дорог, небольшими судоходными участками рек, гражданской и военной авиацией. Крупным природопользователем является железнодорожный транспорт [Ядыкин, 1993], существенным загрязнителем окружающей среды — автотранспорт. В 90-х годах сокращается объем грузоперевозок. На Забайкальской железной дороге они за 1992 г. сократились на 13,3 %, такими же темпами снижались и в 1993 г. Однако возросли пассажирские перевозки (за 1992 г. — на 16,7 %, в I квартале 1993 г. — на 27,3 %). В целом отрасль уменьшила влияние на природную среду, но при этом увеличивается ее воздействие из-за старения основных фондов;

Для внешнеэкономической деятельности Читинская область имеет выгодное географическое положение: обеспечение транспортных связей России с Китаем, Монголией и другими странами Азиатско-Тихоокеанского региона. Через железнодорожный переход Забайкальск—Маньчжурия в 1992 г. осу-

шествлено более 60 % сухопутного товарооборота России с Китаем. На границе сформировались автомобильные переходы (Забайкальск, Староцурухайтуй, Абагайтуй, Олочи, Покровка, Капчагайтуй — с Китаем; Соловьевск, Верхний Ульхун — с Монголией).

Развитие внешнеэкономических связей значительно увеличило нагрузку на природную среду в местах пограничных переходов.

Элементы нового хозяйственного механизма. Происходит изменение форм собственности, значительно выросло количество самостоятельных субъектов экономики, а следовательно, природопользователей. В середине 1993 г. в области было свыше 1 тыс. товариществ, 275 АО, 46 ассоциаций, 13 коммерческих банков, 10 страховых компаний. Количество малых предприятий превысило 1800. На селе количество фермерских хозяйств приближается к 2000. Постепенно разрушается монополизм государственной собственности.

Исходя из сложившихся условий и хода экономической реформы в Читинской области дальнейшее развитие экономики целесообразно осуществлять по двум основным направлениям:

1. Читинская область сохраняет выполнение прежних функций в территориальном разделении труда (поставка различным российским потребителям разнообразных видов минерального и животноводческого сырья, обеспечение транзитных железнодорожных перевозок на Дальний Восток, в Китай, Монголию и обратно; роль опорной базы вооруженных сил). Находясь в сфере первоочередных общероссийских интересов, Читинская область получает поддержку (протекционизм) со стороны государства. Это отражается в принятых в последнее время правительственных решениях.

2. Формирование в области регулируемого рыночного хозяйства с привлечением инвестиций извне, с ориентацией на рынки сопредельных регионов (с использованием Дальневосточной ассоциации экономического взаимодействия, межрегиональной Ассоциации "Сибирское соглашение").

ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Площадь Читинской области 431,5 тыс. км². Большая часть области лежит в пределах Забайкальской физико-географической провинции, являющейся промежуточным звеном между континентальной Сибирью и находящимся под сильным влиянием Тихого океана Дальним Востоком. На большей части территории (кроме юга) преобладает многократное чередование линейно вытянутых хребтов и межгорных котловин, в которых сосредоточены основные населенные пункты и сельскохозяйственные угодья области. Важную роль играет и широкое распространение многолетней мерзлоты. Горный характер обуславливает в определенной мере пестроту климатических условий. Зимой котловины служат как бы ваннами для образования озер холодного воздуха с ярко выраженной температурной инверсией, летом, наоборот, внутри котловин воздух становится значительно теплее по сравнению с расположенной выше местностью.

Зимой наблюдаются устойчивые сильные морозы, небольшие осадки (30—50 мм, или около 10—15 % годовых), незначительный снежный покров и слабые (по днищам котловин) ветры. Средняя продолжительность зимы от 6 мес (Улзда-Торейская высокая равнина) до 7,5 (высокие котловины Станового нагорья и Яблоново-Черского среднегорья). Весна (начинается со второй половины апреля и заканчивается в конце мая — начале июня) характеризуется довольно тяжелыми условиями для развития сельскохозяйственных культур из-за резких колебаний суточных температур воздуха и почвы, сильных и продолжительных заморозков, сухости воздуха и почвы, сильных ветров, вызывающих пыльные бури.

Лето короткое и прохладное на севере, более продолжительное и теплое на юге. Продолжительность его 2—4 мес. Горно-таежным округам, расположенным севернее транссибирской железнодорожной магистрали, свойственно

наиболее прохладное лето и наибольшее количество осадков, южным степным округам — малооблачное жаркое и сухое лето.

Неблагоприятная особенность лета — позднее окончание заморозков и их раннее появление.

Основной элемент гидрографии — реки, стекающие с многочисленных горных хребтов. Реки принадлежат к различным водным артериям Сибири: Енисея (через систему Селенга—Байкал—Ангара); Лены (через ее притоки Витим и Олекма); Амура (через Шилку и Аргунь). Наибольшую площадь занимают водосборы рек, относящихся к бассейну Амура (55 %), затем Лены (30 %) и Енисея (13 %). По объему речного стока на первом месте бассейн Лены, на втором — Амура и на третьем — Енисея.

Самые маловодные районы расположены на засушливой Улдза-Торейской равнине; незначительной водоносностью отличаются также бассейны рек, охватывающие степные районы Верхнеамурского среднегорья.

В связи с общей маловодностью Забайкалья и особенно его южных районов, а также тем, что большинство рек в течение нескольких зимних месяцев перемерзают, большое значение имеют трещинные и пластовые типы вод.

Разнообразие природных условий области и геоструктурных форм земной поверхности позволило выделить в пределах Восточного Забайкалья природные округа [Типы..., 1961], которые характеризуются разной сложностью строительного освоения и ведения хозяйства (см. рис. 3): 1) Селенгинское среднегорье; 2) Хэнтэй-Чикойское нагорье; 3) Витимское плоскогорье; 4) Улдза-Торейская высокая равнина; 5) Верхнеамурское среднегорье (а — Аргунь-Шилкинское среднегорье, б — Онон-Ингодинское среднегорье); 6) Яблоново-Черское среднегорье; 7) Амазаро-Шилкинское среднегорье; 8) Олекминский становик; 9) Тунгиро-Олекминское низкогорье; 10) Становое нагорье.

В области значительные площади отнесены к умеренно сложным районам строительного освоения. Это — равнинные сухостепные, степные и луговые южные участки, межгорные понижения и прилегающие к ним нижние части склонов хребтов. Здесь имеются и крупные промышленные площадки типа Нерчинской.

Вместе с тем инженерно-географические условия ряда районов весьма сложные (трудные и очень трудные). К ним, в частности, относится зона БАМа. Здесь можно говорить об экстремальных факторах освоения. Строительство — промышленное, транспортное и гражданское — будет сопряжено с высоким (2,7—3,0) коэффициентом удорожания [Соболев, 1979].

Другая особенность природы Читинской области — резкая контрастность в протекании многих годовых (сезонных) природных процессов. Реальные ресурсы и возможности использования того или иного природного компонента зачастую ограничиваются минимальными характеристиками (нижними пределами) протекания процесса. Так, с учетом того, что подземная составляющая речного стока в отличие от поверхностного (паводочного) более устойчива во времени, она может рассматриваться в качестве реальных, постоянно находящихся в распоряжении водопользователей ресурсов. Незначительный прирост биомассы в весенний период и в первую половину лета заметно снижает кормовой потенциал пастбищ. Высокий метеорологический потенциал загрязнения атмосферного воздуха во время антициклональной циркуляции атмосферы зимой является ограничительным фактором для размещения ряда химических и химико-металлургических производств. Катастрофические разливы рек во время дождей не позволяют использовать под застройку многие удобные площадки.

Сказанное накладывает особый отпечаток на природопользование. Здесь необходимо более тщательно учитывать особенности протекания природных процессов. Возможно увеличение ресурса (потенциала) того или иного компонента природной среды путем его регулирования. Так, водные ресурсы области могут быть увеличены за счет строительства водохранилищ, что позволит использовать часть поверхностного стока.

В районах, где преодолеть неблагоприятные инженерно-географические условия невозможно (дорого), целесообразно ограничить производство, создать на месте только необходимые звенья производственного цикла, например добычи руды и ее обогащения.

В настоящее время на территории области выделяют три части, различающиеся по узловым проблемам экономического развития: Даурию (юго-восток), бассейн оз. Байкал (запад) и Север.

Даурия — это регион исторически продолжительного хозяйственного освоения, наиболее благоприятный в природно-климатическом отношении, для которого узловая проблема заключается в совершенствовании современного хозяйства и переходе от экстенсивных к преимущественно интенсивным формам развития производительных сил. К бассейну оз. Байкал относится территория, включая водосборные площади системы рек Хилок и Чикой. Специфика этого региона заключается в развитии хозяйства с ограничительным использованием природных ресурсов. Для Севера — это создание новых производственных и социальных структур с наиболее полным учетом местной специфики.

К территории бассейна оз. Байкал относятся природные округа: Хэнтэй-Чикойское нагорье, Витимское и Селенгинское среднегорье; к Даурии — Витимское плоскогорье, Улдза-Торейская высокая равнина, Верхнеамурское, Яблоново-Черское и Амазаро-Шилкинское среднегорья; к Северу — Олекминский становик, Тунгиро-Олекминское низкогорье, Становое нагорье.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ЕЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ

Даурия

Занимает большую часть территории области и расположена главным образом в границах водосборных бассейнов Амурской речной системы, включающей реки Ингода, Онон, Шилка, Нерча, Амазар, Аргунь, Газимур и др.

Основная часть территории — среднегорья и приподнятые мелкосопочные равнины. Они удобны для хозяйственного освоения. К этому следует добавить относительно низкую сейсмичность (до 6 баллов). Как и во всем Восточном Забайкалье, климат зоны резко континентальный, вместе с тем здесь самые теплые участки территории области. Преобладающая часть ее по тепловым ресурсам пригодна для выращивания зерновых, картофеля, овощей открытого грунта и кормовых культур, частично для садоводства.

Геокриологические условия Даурии в целом значительно лучше, чем на остальной территории Восточного Забайкалья.

Преобладающий тип растительности — леса. Резкая континентальность в протекании многих годовых (сезонных) процессов — та особенность природы Даурии, которая вносит существенные ограничения в использование природных ресурсов. Как правило, это ограничения экологического характера.

Ранее было сказано о сезонном дефиците влаги, о резком сокращении речного стока зимой. К этому следует добавить резкое снижение активности естественной циркуляции атмосферного воздуха, вызванное Сибирским антициклоном и горно-котловинным рельефом. Создаются условия, когда выбросы загрязняющих веществ не успевают рессеиваться. Отсюда потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) чрезвычайно высок, особенно в котловинах и днищах таежного пояса. В низовьях Шилки, Газимура, Урюмкана и Урова ПЗА превышает 4 балла, но на юге, в степях, ПЗА самый низкий в области — менее 3 баллов.

Даурия — значительное территориальное сочетание природных ресурсов, среди которых особое место занимают минеральные ресурсы. Это основные в Читинской области месторождения энергетических углей, цветных,

редких и благородных металлов, железа, урана, плавикового шпата, цементного сырья, строительных материалов, минеральных вод.

На базе использования минеральных ресурсов в Даурии сформировался наиболее крупный и перспективный горно-добывающий район Восточного Забайкалья.

В Даурии сосредоточено 96 % сельскохозяйственных угодий области. Основное место среди них занимают пастбища. На начало 1990 г. земельный фонд распределялся следующим образом (млн га):

	Пашня	Сенокосы	Пастбища
Читинская область	2,2	1,2	3,4
Даурия	2,1	1,1	3,3

В результате эксплуатации сельхозугодий сложились зоны специализации сельского хозяйства: овощеводческая, мясомолочная, молочно-овощная. В общественном производстве в конце 80-х годов производилось более 93 % всей сельхозпродукции области, в том числе более 94 % растениеводческой.

В Даурии свыше 13,0 млн га покрытых лесом земель с запасом древесины 1,169 млрд м³ (41 % от лесных ресурсов области). Продуктивность насаждений средняя. Заготовки древесины составляли 64—66 % от областных (3,6—3,7 млн м³/год).

Из других отраслей выделяются машиностроение, легкая промышленность, теплоэнергетика и стройиндустрия.

В транспортном отношении территория освоена достаточно полно. Проходит Забайкальская железнодорожная магистраль с ответвлениями в Китай и Монголию. По густоте автодорог территория находится на среднереспубликанском уровне.

В Даурии проживает основная часть (88,5 %) населения области (2/3 населения — городские жители).

Таким образом, Даурия — это наиболее обжитая и развитая в экономическом отношении территория области. Такое положение сохранится и на перспективу. Вместе с тем прошлая хозяйственная деятельность нанесла ощутимый урон окружающей среде, привела к определенному сокращению и деградации природных ресурсов.

При разработке тактики хозяйственного развития территории необходимо отметить следующие важнейшие аспекты основных направлений. Прежде всего нужна разработка программы развития производительных сил, которая бы учитывала новую экономическую обстановку. В ней должны отразиться такие моменты, как выгодное транспортно-географическое положение региона (к Дальнему Востоку, Китаю, Монголии и другим странам Юго-Восточной Азии), территориальное разделение труда между севером и югом. Приоритетное внимание должно быть уделено резкому повышению уровня производственной и социально-бытовой инфраструктуры, улучшению всего комплекса жизненных условий населения, демоэкологии.

В сфере природопользования на первый план выдвигается рациональное и комплексное использование природных ресурсов, более полное извлечение полезных компонентов за счет углубления переработки исходного минерального сырья, получения конечных продуктов, использование вторичных ресурсов, применение мало- и безотходных технологий, сокращение выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

Среди природных сред в особой защите нуждаются поверхностные воды (Чита, Ингода, оз. Кенон; регулирование разработок ГОКов, добычи ПГС в руслах рек), а также почвы (практически подвержен эрозии каждый четвертый гектар), атмосферный воздух в ряде городов и поселков.

В районе имеются источники радиационного загрязнения, образовавшиеся в результате разработки урановых и ториевых руд (Краснокаменск, Балей), и они должны быть устранены.

Размер территорий этой зоны 147,8 тыс. км² и по площади превосходит большинство областей европейской части России. Но заселен Север слабо, на 1.01.91 г. здесь проживало 29 тыс. чел., т.е. в среднем по 2 чел. на 10 км². Подобная заселенность свойственна очень слабо освоенным территориям.

Преобладающая часть территории приходится на Становое нагорье. Поверхность преимущественно гористая. Через всю территорию Каларского района проходят хребты Кодар, Удокан, Каларский с острогами. Основная часть населения сосредоточена в Чарской котловине между хр. Удокан и Кодар. В пределы Тунгокоченского района заходит западная часть хребтов Каларский и Янкан, на юге — отроги хр. Черского и Яблонового. Западная граница района проходит по Олекминскому становнику. В Тунги́ро-Олекминском районе расположены хребты Олекминского становника — Тунгирский, Муройский, отроги Черомного, образующие водоразделы р. Олекмы и ее левых притоков. Для сельскохозяйственного производства пригодны в основном земли в прирусловой зоне рек (Витим, Куанда, Чара, Апсат — в Каларском районе; Олекмы и Тунги́ра — в Тунги́ро-Олекминском; Каренги, Калакана, Нерчи — в Тунгокоченском). Скудность пахотных ресурсов определяет преимущественное использование их под картофель и овощи.

В сельскохозяйственной деятельности ведущее место занимает оленеводческо-промысловое направление. В земельном фонде преобладают охотничьи угодья и пастбища для оленей. Условия для развития полеводства и скотоводства здесь в целом неблагоприятные, продолжительность безморозного периода составляет 60—70 дней. Удельный вес сельхозугодий незначительный, около 2 %. Сельское хозяйство нетаежного комплекса производств распространено только на юге Тунгокоченского района.

Основными природными ресурсами территории, имеющими общегосударственное значение, являются минеральные. Эти ресурсы будут широко использоваться уже в ближайшем перспективном периоде.

Горные разработки в настоящее время ведутся на юге Тунгокоченского и Тунги́ро-Олекминского районов (россыпи).

Ожидаемое крупномасштабное освоение богатых минеральных ресурсов территории, связанное с широким развитием горных разработок и всего хозяйственного комплекса, обеспечивающего их, обострит экологические проблемы и потребует принятия таких мер, которые в наибольшей мере исключили бы разрушительное влияние их на окружающую среду.

В первую очередь следует применять технологии, позволяющие сократить объемы переработки руд процессами, имеющими увеличенный объем вредных выбросов, путем применения новых технологий (геотехнологий), перевод технологических процессов на полный водооборот, широкое применение современной газопылеулавливающей аппаратуры на источниках выбросов. С учетом экологических факторов такие технологии разрабатываются институтами Сибирского отделения РАН и отраслевыми институтами и их следует рекомендовать для предприятий этой зоны (геотехнологический метод).

Существенное влияние на состояние природной среды здесь могут оказать лесозаготовки, особенно если они проводятся без учета природоохранных требований. Нарушение растительного и почвенного покровов на вечной мерзлоте приводит к заболачиванию, усилению снежных лавин и селевых потоков, вытаиванию подземных льдов и образованию термокарстовых озер.

Многие специалисты высказываются за ограничение объемов заготовки древесины при индустриальном освоении севера области с целью сохранения средообразующих функций леса, ограничив заготовку только внутренними потребностями территории. Рекомендуется перевод значительной части лесов в I группу. Одна из главных проблем лесного хозяйства — охрана лесов от пожаров, для чего необходима интенсификация лесного хозяйства.

Отрицательное влияние на окружающую среду может предупреждаться и путем ограничения на территории промышленного и транспортного строительства. В частности, предлагается применить при освоении Удоканского месторождения меди электротеплоснабжение вместо ТЭЦ и котелен, металлургический завод для переработки удоканских концентратов меди разместить в более благоприятных условиях, в южных районах (предположительно в районе г. Нерчинска), рационализировать систему транспортных коммуникаций.

Таким образом, в целом на территории севера Читинской области условия природопользования довольно сложные. Это означает большую степень зависимости природы от хозяйственной деятельности человека и наоборот. Основными лимитирующими факторами окружающей среды выступают высокий потенциал загрязнения атмосферного воздуха, термическая и физическая неустойчивость многолетнемерзлых пород. Стабильность последних зависит прежде всего от сохранения растительного и почвенного покровов, регулирующих тепло- и влагообмен грунтов с атмосферой.

К основным экологическим направлениям в этой зоне следует отнести выборочное освоение природных ресурсов с жестким ограничением площадей влияния (горные отводы, лесосеки); ограничение на территории промышленного и транспортного строительства, размещение которого здесь затруднено по природно-климатическим условиям (металлургические, химические производства); охрана примечательных ландшафтов и эталонных участков природы; усиление водоохранной и почвозащитной роли горных лесов.

На первоначальном этапе освоения должны быть выделены природоохранные зоны (заповедники, заказники, памятники природы, различные участки растительного покрова, выполняющие важные экологические функции). К числу охраняемых зон в первую очередь должны быть отнесены защитные леса. Требуется увеличить в 10 раз площадь защитных лесов по берегам рек и озер. Наиболее крупной частью лесов хозяйственно-экологического назначения должны стать противоэрозионные леса на каменистых россыпях, в селеопасных местах, крупных горных склонах и т. д.

Противоречие между освоением месторождений минерального сырья и традиционным оленеводческо-промысловым хозяйством коренного населения, на наш взгляд, снимается путем закрепления за последним земельных угодий в законодательном порядке — это территории традиционного природопользования. Необходимые для этого проектные работы уже выполнены, найден единственно верный принцип их выделения — территориальный.

Бассейн оз. Байкал

В Читинской области к нему относится территория к западу от хр. Яблонный. Это Красночикоийский, Петровск-Забайкальский, Хилокский административные районы, а также небольшая часть Читинского и Улетовского районов. Ее общая площадь 59,8 тыс. км². На большей части территории находится Хэнтэй-Чикойское нагорье. Наиболее крупные речные долины Чикоя и Хилка — степные, их окаймляют лесостепные участки. Выше располагаются пояса светлохвойной, а затем лиственнично-кедровой и кедровой тайги, сменяющиеся в наиболее высокой части зоны гольцами.

Природные ресурсы зоны разнообразны. Однако для развития современного хозяйства существенное значение имеют леса и сельскохозяйственные угодья, а также минеральные ресурсы. Здесь проживают около 120 тыс. чел., или около 9 % населения области. Средняя плотность населения 2,3 чел. на 1 км² (по области — 3,1 чел.).

Основная часть сельского населения проживает в широких долинах Хилка и Чикоя. Экономическим центром является г. Петровск-Забайкальский, где расположен Петровск-Забайкальский метзавод.

Разработка месторождений полезных ископаемых (золота, молибдена, олова, вольфрама, ископаемых углей) ведется уже давно. В настоящее время разрабатываются россыпи золота, месторождения угля (Тигнинский, Тугнуйский и Зашуланский разрезы), вольфрама (Бон-Горхонский рудник).

Горный рельеф, ограниченность земельного фонда, пригодного для сельского хозяйства, не способствуют развитию агропромышленного производства. Однако земледелие здесь сравнительно развито.

Жизнь большого числа жителей тесно связана с лесной промышленностью.

В охране экосистемы бассейна оз. Байкал первостепенное значение имеет состояние лесов и речных вод. Наиболее важна в охране лесов борьба с пожарами. Природные условия зоны в лесопожарном отношении оцениваются как экстремальные. В последнее время вырубалось 1,7—1,8 млн м³ древесины. Годовая расчетная лесосека определяется “Лесопроектом” (г. Минск) в 3,3 млн м³. В перспективе намечается снижение объемов заготовки древесины.

К числу важных природоохранных мероприятий следует отнести создание заказников и заповедников. В настоящее время здесь 4 заказника: Ацинский, Буркальский, Бутунгарский и Арахлейский.

Согласно природно-хозяйственному районированию территория отнесена к таежному и горно-таежному типу с очагами лесостепи. Сельскохозяйственные угодья сосредоточены в долинах Хилка и Чикоя, общая площадь их 343,1 тыс. га, в том числе пашни 106,6 тыс. га. Преобладают два типа местности: луговая равнина и лесостепь. В валовой продукции сельского хозяйства преобладает животноводство. Посевные площади заняты яровой пшеницей, рожью, овсом. Урожайность от 5,1 до 12,9 ц/га.

Тяжелая индустрия представлена в основном Петровск-Забайкальским метзаводом. Завод реконструируется с заменой мартеновского производства на электроплавильное. Другое предприятие этой отрасли — Тарбогайский завод деревообрабатывающих станков — работает по замкнутому циклу и производит для себя чугунное литье, металлоконструкции.

Проблема охраны поверхностных вод связана с речными системами Хилка и Чикоя. Наибольшую антропогенную нагрузку несет р. Хилок. Его водный сток почти в 2,5 раза меньше стока Чикоя. В Хилок поступает примерно 1,2 млн м³ сточных вод в год (загрязняющие вещества — нефтепродукты, ионы тяжелых металлов, цинк, медь, фенолы).

На р. Чикой нет зарегистрированных источников загрязнения. Однако водосбор формируется в сравнительно населенном районе, что сказывается на его загрязнении нефтепродуктами, СПАВ.

Таким образом, в бассейне оз. Байкал хозяйственная деятельность, в частности по использованию природных ресурсов, развита еще сравнительно слабо.

Вместе с тем негативные стороны нерационального природопользования уже ощутимы. Наиболее значительные из них — лесные пожары и загрязнение рек. Современное хозяйство пока недостаточно ориентировано на режим особого природопользования. Населенные пункты или не оборудованы или оборудованы несовершенными очистными сооружениями. Применяемая в земледелии агротехника приводит к значительной ветровой и водной эрозии.

В 1991—1992 гг. учеными СО РАН и “Центром гражданских инициатив” (США) под руководством американской фирмы “Дэвис Ассосиэте” был осуществлен двухгодичный проект разработки комплексной программы землепользования для бассейна оз. Байкал в пределах российской территории. Результатом этой работы явились “Комплексная программа политики землепользования для российской территории бассейна оз. Байкал” и “Генеральный план использования земель для обеспечения устойчивого развития Байкальского региона” [Комплексная программа..., 1993].

Вся территория бассейна оз. Байкал в пределах Читинской области (площадью примерно 5,8 млн га) отнесена к “буферной зоне”, за исключением Хилка и Чикоя и их прибрежных земель, которые отнесены к центральной зоне “Участка всемирного наследия”.

В связи с большим разнообразием природных условий и ресурсов, различным состоянием окружающей среды в пределах Читинской области целесообразно выделить три крупные природно-хозяйственные системы: Даурию, Север и бассейн оз. Байкал. На этом уровне определяются цели социально-экономического развития каждой из трех территорий (районов) и общий режим природопользования. В идеале это должна быть региональная стратегия устойчивого развития районов, характеризующихся низкой устойчивостью к антропогенной нагрузке (см. рис. 3).

Природно-хозяйственные системы второго внутриобластного уровня соответствуют примерно промышленным узлам. В результате распространения загрязнений в природных средах, деградации почвенного и растительного покрова на этих территориях возникают экологические проблемы, общие для каждой из них, в какой-то мере взаимообусловленным становится характер использования ПРП, чаще всего через лимитирующие факторы (недостаток воды, исчерпание возможностей атмосферного воздуха рассеивать загрязнение и т.п.).

Природно-хозяйственные системы третьего уровня формируются в результате использования отдельных частей ПРП территорий. Эти части принято называть функциональными зонами.

Исходя из потребительных свойств их природной среды и с учетом интересов природопользования на сопредельных территориях “прописываются” функции таких частей: быть пашней, пастбищем, заповедником, землей для развития промышленности и т. д. Выделение таких функциональных зон в Читинской области уже началось. Так, по проекту Дж. Дэвиса в бассейне оз. Байкал выделено 25 зон, дается обоснование причин их выделения, задач и назначения каждой зоны: далее приводится перечень “предпочтительных типов использования” и “возможных типов использования земель” в пределах зоны [Комплексная программа..., 1993, с. 55]. В данном случае создается образ желаемого будущего всего бассейна Байкала, т. е. модель состояния, на реализацию которого должна быть направлена вся деятельность. На севере области выделены территории традиционного природопользования с указанием режима использования ПРП. Со временем функциональное зонирование должно быть проведено по всей территории области.

Природно-хозяйственные системы следующего уровня — локальные. Среди них наиболее изучены городские территории в связи с каким-то неблагополучием окружающей среды или проводившимися работами по районной планировке. В ряде городов области сложилась острая экологическая ситуация, заслуживающая особого рассмотрения.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫЕ ГОРОДСКИЕ ТЕРРИТОРИИ

Как показали результаты исследований, проведенных Ленгипрогором в проекте “Схемы районной планировки Читинской области” (1988 г.), практически все города области и поселки городского типа имеют неблагополучные экологические условия. В первую очередь это касается Читы, Балая и Краснокаменска.

Город Чита

Природные особенности территории Читы, сложившаяся планировочная структура, уровень развития инфраструктуры, климатические особенности и горно-котловинный рельеф обусловили низкий потенциал самоочищения окружающей среды. Из-за большой доли дней со слабыми ветрами и температурной инверсией в Чите довольно высокий потенциал загрязнения атмосферы (в среднем 3,8). Низкая самоочищающая способность рек связана с длительным холодным периодом, малой толщиной снежного покрова,

низкими зимними температурами, малой водностью рек и их перемерзанием на перекатах. Слабая природная устойчивость почв к техногенным нагрузкам обусловлена наличием многолетней мерзлоты и их легким механическим составом. Специфическая особенность Читы — наличие природных радиационных аномалий локального характера. Территория города подвержена катастрофическим паводкам, с подъемом воды на отдельных участках до 2 м и более. Сейсмичность, достигающая 6 баллов, требует дополнительных затрат при сооружении капитальных промышленных объектов.

Планировочная структура г. Читы обуславливает ряд дополнительных экологических проблем. Рассредоточенность промышленных предприятий и объектов энергетики, наличие отапливаемых печами домов в сочетании со значительной протяженностью города в направлении господствующих ветров создают эффект многократного наложения зон загрязнения. Неудачно размещены основные объекты энергетики: ТЭЦ-1 — по розе ветров, а ТЭЦ-2 — по высотным отметкам. Также неудачно (по розе ветров) размещена основная городская свалка; золошлакоотвал ТЭЦ-1 и нефтебаза создают постоянную угрозу загрязнения оз. Кенон. В городе и его окрестностях размещены воинские части, создающие специфические трудности с эффективным использованием городской территории, увеличивающие вредное влияние на окружающую среду, сокращающие рекреационные территории из-за наличия различных военных объектов (полигоны, стрельбища, аэродромы).

В пределах города идет интенсивное загрязнение поверхностных вод, а через них — частично подземных. Источниками загрязнения водоемов и водотоков служат очистные сооружения, не обеспечивающие нормативной очистки стоков, стоки с городской территории, особенно значительные в связи с поломками и авариями на инженерных сетях и канализационно-насосных станциях, прямые сбросы неочищенных хозяйственно-бытовых стоков.

В связи с увеличившейся нагрузкой на территории города и в его окрестностях начинается активизация многих процессов разрушения поверхностного слоя Земли: плоскостной смыв, оврагообразование и сопутствующие ему грязевые потоки, подмыв речных берегов, морозное пучение грунтов и деградация мерзлоты. Эти процессы в свою очередь приводят к деформации зданий, сооружений, транспортных коммуникаций и дорог.

В 1988 г. начаты эколого-геохимические исследования территории г. Читы, оформившиеся впоследствии в программу “Урбисистемный мониторинг г. Читы”. В нее включены также эколого-медицинские и эколого-биологические наблюдения. Исследования проводились на площади 520 км². Получены разнообразные материалы о загрязнении городской территории и влиянии его на здоровье населения.

Более 61 % исследуемой территории г. Читы характеризуются как зоны устойчивого и временного загрязнения. Первые 28,3 % отличаются высоким загрязнением почвенного и снежного покровов. Приходятся в основном на наиболее густо заселенные и имеющие промышленные предприятия участки города. Зоны временного загрязнения (32,8 %) располагаются по периферии устойчивых. Здесь наблюдается временный (сезонный) тип загрязнения атмосферного воздуха и снежного покрова. Тем не менее жизнь населения в этой зоне сопряжена с экологическим дискомфортом, сказывающимся на здоровье жителей. В пределах обследованных территорий 416 км² загрязнены свинцом (от 2 ПДК и выше), 219 — ртутью, 416 — цинком и 250 км² — хромом.

Анализ загрязнения снежного покрова показал, что зимой наблюдается ветровой перенос атмосферных загрязнений, в связи с чем наиболее загрязненными оказываются наветренные участки города. Так, по суммарному показателю загрязнения (СПЗ) на первом месте стоит пос. Антипиха — 7173 ед., затем следует нагорная часть Центрального района (машзавод, телецентр) — 4797 ед. Сравнительно высокими СПЗ отличается подножие сопки Батарейная (район ТЭЦ-2 и городских очистных сооружений); здесь

СПЗ равен 620 ед., в центральной части города усредненное значение СПЗ — 447 ед.

Данные загрязнения снежного покрова позволяют сделать расчеты выбросов в атмосферу загрязняющих веществ. Например, в период с ноября 1988 г. по март 1989 г. на каждого проживающего в промышленно-селитебной зоне города в среднем за сутки приходилось 100 г пыли, 0,031—0,037 мг ртути, 7,6—7,8 мг хрома. Высокие показатели по хрому стимулировали проведение специальных обследований в районе кожевенного комбината и овчинно-меховой фабрики. Здесь отдельные пробы показали превышение ПДК хрома почти в 240 раз.

Определено среднегодовое количество химических элементов, поступающих в атмосферу со взвешенными веществами (пылью) от ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и 21 котельной. Оно составило (кг): марганца — 84 339; фтора — 42016,5; хрома — 7902; цинка — 4880; свинца — 1621,7; германия — 816,2; бериллия — 258,6.

В отношении оз. Кенон сделан вывод, что в результате использования его водоема в технологических целях ТЭЦ-1 сформировалась неустойчивая экологическая система с нарушенными структурными и функциональными параметрами. Даже сохранение существующих антропогенных нагрузок грозит гибелью ихтиофауны и наступлением дистрофной стадии развития озера.

Установлено, что идет интенсивное загрязнение ртутью верхнего слоя городских земель. Основными источниками этого загрязнения являются котельные, работающие на угле. ТЭЦ-2 выбрасывает ежегодно в атмосферу 213—548 кг ртути. Другой ее источник — городская свалка, создающая ртутные аномалии. Всего, по оценке, в верхнем слое (до 10 см) городских земель накопилось не менее 221 т ртути. При определенных условиях может быть усилена возгонка этой ртути в атмосферу с достижением предельно допустимых концентраций (300 пг/л). Но картина ртутного загрязнения окружающей среды еще во многом неясна. Необходимы специальные комплексные исследования в рамках урбасистемного мониторинга с использованием вертолетов для измерения паров ртути непосредственно в шлейфе труб ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, других крупных котелен. Нужны также исследования зооценозов, почв, растений, поверхностных и подземных вод.

Чита относится к числу городов, наиболее загрязненных бенз[а]пиреном, который относится к веществам I класса опасности. Предельно допустимая концентрация (ПДК среднесуточная) равна $1,0 \times 10^{-6}$ мг/м³ (или 1 нГ/м³). За последние годы отмечается снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха бенз[а]пиреном, что обусловлено как сокращением объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, так и особенностями метеорологических процессов, способствующих очищению последней.

Среднее содержание бенз[а]пирена в атмосфере г. Читы за 1990—1993 гг. таково (нГ/м³):

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сред- нес за год
1990	115,4	76,2	36,9	26,7	11,2	3,6	3,9	6,8	12,2	32,5	31,1	43,0	33,3
1991	64,4	45,8	17,5	11,4	6,7	4,9	4,2	4,5	19,0	24,5	34,6	94,5	27,7
1992	53,9	46,2	16,5	7,6	8,9	6,8	6,7	8,3	9,1	30,4	33,4	57,0	23,7
1993	70,2	46,9	21,0	9,1	6,2	3,8	2,9	3,8	5,5	18,3	28,3	18,1	19,5

И тем не менее проблема бенз[а]пирена остается. Так, его среднегодовая концентрация по г. Чите превысила ПДК в 1993 г. в 19 раз, максимальная — в 70 раз (в 1992 г. соответственно в 24 и 57 раз). Максимальное среднemesячное превышение ПДК по бенз[а]пирену (в 115 раз) наблюдалось в январе 1990 г.

Наиболее загрязненным местом по бенз[а]пирену является Железнодорожный район г. Читы, его часть, примыкающая к Транссибирской магистрали на участке ст. Чита-1, — оз. Кенон. Источником загрязнения здесь выступают ТЭЦ-1, железная дорога, нефтебаза, множество мелких котелен, автомобильный транспорт и др.

Кроме бенз[а]пирена, в г. Чите наблюдается превышение среднегодовых концентраций относительно ПДК по формальдегиду в 2,4 раза и по диоксиду азота в 1,4 раза, а максимальное за год превышение было соответственно в 7 и 4,7 раза (1993 г.). Максимальные концентрации в 1993 г. пыли превысили ПДК в 10,8 и фенола в 9,3 раза.

Индекс загрязнения атмосферы по этим пяти веществам ($ИЗА_5$) по г. Чите составил в 1993 г. 71,2, значительно превысив принятый по стране максимальный критерий $ИЗА_5$, равный 14. Наибольшее значение $ИЗА_5$ в 1993 г. отмечалось в Железнодорожном районе (станция наблюдения № 5) и составило 151,5, высоким (84,3) был $ИЗА_5$ в месте пересечения улиц Набережной и Комсомольской (станция № 3).

С 1990 г. в г. Чите ведется радиационное обследование территории. В пос. Антипиха обнаружены выходы гранитов; по содержанию урана приближающиеся к промышленному месторождению.

Загрязнение окружающей среды сказывается на здоровье жителей г. Читы. К этому следует добавить то, что почти 3/4 горожан систематически употребляют питьевую воду, не соответствующую ГОСТу 2874 "Вода питьевая".

Исследования здоровья горожан в сопоставлении с характером техногенного загрязнения ведутся с 1989 г. Отмечается рост заболеваемости злокачественными новообразованиями по сравнению с 1987 г. на 31,6 %. Высокий уровень онкологической заболеваемости в центральной части г. Читы совпадает с установленными геохимическими аномалиями.

Анализ детской заболеваемости в четырех наиболее загрязненных местах г. Читы показал, что начиная с 1985 г. ежегодно растет комплексный показатель заболеваемости. У детей, живущих в этих местах, по сравнению с детьми контрольного места обнаружены повышение частоты дыхания с уменьшением дыхательного объема, гипервентиляция, снижение величин форсированной емкости легких, а у 23 % детей из опытных мест наблюдается патология бронхообструктивного характера. Изменение гемодинамики у детей этих мест выразилось в признаках гиперфункции правого предсердия, более частом отклонении величины систолического показателя, снижении ударного и минутного объема сердца. Между степенью загрязнения воздуха и уровнем заболевания органов дыхания и зрения выявлена строгая зависимость. Построенная линейная модель свидетельствует о неблагоприятном прогнозе, если не будут проводиться профилактические меры. Общая заболеваемость в этом случае может возрасти на 8,5 %, заболевание органов дыхания — на 19,3 %, зрения — на 51,5 %.

В местах значительного заражения хромом земель, прилегающих к овчинно-меховой фабрике и кожевенному комбинату, выявлено 1700 человек, у которых отмечается значительное повышение заболеваемости систем пищеварения, мочеполовых органов, кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы. Причина заболеваний, по мнению медиков, — токсическое действие соединений хрома.

В местах с уровнем загрязнения почв тяжелыми металлами, превышающим ПДК в 1,5—3,1 раза, у детей обнаружено изменение функционального состояния респираторной и иммунологической систем. Отмечена недостаточность аппарата внешнего дыхания, снижение объемной скорости форсированного выдоха, увеличение вентиляционного индекса и уменьшение объема резервного дыхания. Отмечены неблагоприятные сдвиги в системе легочной гемодинамики и состоянии иммунологической реактивности. При этом обнаружено увеличение в 1,3—1,5 раза общей заболеваемости детей.

Общие результаты проведенных исследований свидетельствуют о возможности квалифицировать территорию города как экологически неблагоприятную. Но для этого нужны дополнительные исследования по программе урбасистемного мониторинга. В целях здравоохранения требуется дальнейшее проведение комплексных медицинских исследований в загрязненных районах Читы, исследований по разработке биотехнологии устранения действия неблагоприятных факторов загрязненной среды и восстановлению здоровья населения.

Сложившаяся в г. Чите экологическая обстановка диктует определенные требования к дальнейшему развитию города. В частности, здесь должно быть запрещено строительство предприятий I и II класса санитарной вредности. Проблему селитбы рекомендуется решать путем использования внутренних территориальных резервов и освоения новых площадей. Обеспечение санитарного режима в г. Чите возможно лишь при условии выполнения комплекса мероприятий по снижению загрязнения водного и воздушного бассейнов. Первоочередные из них (мероприятий) содержатся в разделах экологической программы, посвященных водам и атмосферному воздуху.

Города Балей и Краснокаменск

Балей — сравнительно молодой город. Он возник в 1938 г. на месте небольших поселков (Каменки, Ново-Георгиевска, Ново-Троицка). В годы индустриализации началось развитие прииска. Были разведаны богатейшие месторождения рудного золота и создан рудник (впоследствии комбинат “Балейзолото”). Добыча россыпного золота велась дражным способом. Балей долгое время был одним из крупнейших поставщиков золота в бывшем СССР.

Кроме горно-рудных предприятий в городе возникли предприятия по обслуживанию населения: маслозавод, хлебозавод и пивоваренный завод. Город является районным центром.

В последние годы в Балее действовало предприятие п/я 1084, добывающее монацитовое (ториеносное) сырье. Его концентрат вывозился через ст. Приисковую и г. Читы. На месте разработок предприятия, оставшихся без рекультивации, обследованиями последних лет выявлена техногенная аномалия площадью 3 км². В пределах жилой застройки города обнаружена зона (до 11 км²) с повышенной концентрацией радона в грунтах, в том числе локальные аномалии с концентрацией радона, превышающей фоновую почти в 30 раз.

К этому следует добавить значительное загрязнение атмосферного воздуха, вызванное высоким его потенциалом загрязнения и переносом пыли с поверхностей горных выработок. Пылевое загрязнение временами превышает ПДК в 10 раз и более.

Краснокаменск — самый молодой и второй по величине город в Читинской области. Его строительство (с конца 60-х годов) было обусловлено освоением крупного месторождения урана. В городе практически одно крупное предприятие — Приаргунское горно-химическое объединение (ранее — комбинат), состоящее из серно-кислотного завода, добычных и вспомогательных объектов.

Добыча руды ведется в пос. Октябрьском (Стрельцовский ураново-рудный узел). Здесь в результате горных работ произошла “техногенная добавка” по урану и радону. Последний поступает по образовавшимся трещинам из эманлирующих объектов на поверхность, в жилые и другие помещения. По данным эманационной съемки, объемная активность радона в подпольях и коммунальных колодцах поселка повышенная и высокая: от 106 до 77 500 Бк/м³ при среднем значении около 6000 Бк/м³. Наблюдается превышение предельно допустимых концентраций радона в 100 раз и более. Установлена зависимость концентраций радона от работы вентиляционного комплекса, в частности от количества воздуха, подаваемого в подземные выработки для их проветривания.

Сброс неочищенных шахтных вод в падь Бомбакай вызвал загрязнение почв радионуклидами на протяжении 45 км. На Краснокаменской ТЭЦ используются угли Уртуйского буроугольного месторождения, имеющие в своем составе линзы с повышенным содержанием естественных радионуклидов. Не исключено их попадание в окружающую среду при сжигании в прошлые годы. В настоящее время за добычей и сжиганием углей ведется соответствующий контроль.

В последние годы в районе Балея значительно возросли показатели младенческой смертности, врожденных уродств, онкозаболеваний, болезней органов дыхания, сердечно-сосудистой системы и т. д., что побудило управление здравоохранения исследовать причины заболеваемости.

Проведенная Восточно-Сибирским научным центром РАМН научно-биологическая экспертиза выявила, что основной причиной заболеваемости является неблагоприятная эколого-гигиеническая ситуация, а именно:

— существование в зоне жилой застройки локальных аномалий с высокими (до 1500 мкР/ч) дозами ионизирующего излучения, в том числе в жилых домах;

— высокое содержание радона и продуктов его распада в жилых помещениях и питьевой воде;

— высокая величина индекса загрязнения атмосферы, водисточников и почвы.

Результаты предварительных исследований заставляют признать эколого-гигиеническую ситуацию Балея и Краснокаменска критической. Это выражается в устойчивом повышении смертности от новообразований в 3,2 раза; в стабильном росте заболеваемости за последние 3 года (%): органов кровообращения — на 152,7; психическими заболеваниями — на 11,5; органов пищеварения — на 27; злокачественных заболеваний органов кровотока и лимфатической системы — более 30.

Кроме того, наблюдаются высокая частота врожденного уродства, хромосомных заболеваний (синдрома Дауна, косолапость и т. д.) и резкое снижение иммунитета (иммунограмма жителей района г. Семипалатинска более благоприятна, нежели в г. Балее), отклонения в психической сфере детей до 95 %; нарушение гормонального статуса; высокий процент самопроизвольных абортов и преждевременных родов и др.

На основе углубленных и всесторонних исследований состояния здоровья населения г. Балея и пос. Октябрьский следует дать оценку эколого-гигиенической обстановки этих населенных пунктов в соответствии с требованиями “Критериев оценки экологической ситуации и зон экологического бедствия”, утвержденными Министром охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ 16.11.92 г. Не исключено, что г. Балея необходимо объявить зоной экологического бедствия, а пос. Октябрьский отнести к зоне чрезвычайной экологической ситуации.

В экологически неблагоприятных городах и поселках Читинской области особенно необходимы исследования состояния здоровья населения, влияния экологических факторов на состояние здоровья детского населения, а также обоснование региональных норм питания на территории Читинской области.

ПОВЕРХНОСТНЫЙ СТОК С ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Климатические особенности, определяющие поверхностный сток

Для климата Читинской области характерны крайне неравномерное распределение атмосферных осадков по сезонам года, большая сухость воздуха в котловинах и относительная влажность его в горах, значительные различия в количестве выпадающих осадков в межгорных впадинах и на гребнях хребтов. На основную часть низкогорий области, занятых тайгой, приходится 350—400 мм осадков в год; на юго-восточные степные районы — 200—300 мм [Справочник..., 1968].

Зимой и весной осадки в виде снега приносят западные циклоны и циклоны, выходящие на территорию Забайкалья из районов Монголии и Китая (южные циклоны). Летом и осенью циклоны приносят ливневые дожди [Восточное Забайкалье, 1968]. Из общего количества осадков в году примерно 10 % приходится на твердые, 4 % — на смешанные и 86 % — на жидкие.

Повторяемость значительных осадков разной продолжительности
(1936—1975 гг.)

Обложные		Ливневые	
Продолжительность, час	Повторяемость, %	Продолжительность, час	Повторяемость, %
< 6	15	< 2	29
6, 1—12	48	2, 1—4	40
12, 1—18	22	4, 1—6	15
18, 1—24	10	6, 1—8	10
24, 1—30	3	8, 1—10	3
30, 1—36	0,4	10, 1—12	1
36, 1—42	0,4	12, 1—14	0,5
42, 1—48	1	14, 1—16	1
48, 1—54	—	16, 1—18	—
54, 1—60	0,4	18, 1—20	0,5
> 60	—	> 20	—

В холодный период, когда общее влагосодержание воздуха мало, месячные суммы осадков незначительны (не превышают 12 мм). Минимум приходится на январь—февраль (2 мм). С мая по август месячное их количество заметно увеличивается, затем резко убывает. Максимум осадков приходится в основном на июль и август.

В теплый период года выпадает осадков в 18 раз больше, чем зимой. Летние дожди могут быть очень обильными. Среднее за день количество осадков составляет (мм):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,8	1,0	2,1	3,3	4,7	4,6	7,4	6,8	4,8	3,2	2,0	1,1

В табл. 21 приведены сведения о значительных осадках (8 мм за 12 ч), которые чаще всего выпадают в виде дождей, носящих обложной характер. Максимальная продолжительность значительных ливневых осадков — 18—20 ч, обложных 54—60 ч.

С мая по сентябрь в Забайкалье отмечаются дожди, при которых выпадает более 30 мм осадков за сутки (обильные осадки). В одних районах они наблюдаются не каждый год, в других — по 2—4 таких дождя за сезон. Во внутрисезонном распределении числа обильных осадков выделяются июль и август. В эти месяцы осадки, количество которых за сутки 300 мм и более, повторяются наиболее часто. В теплое полугодие могут также наблюдаться дожди, которые принято называть особо опасными, т. е. осадки, количество которых составляет 30 мм и более за 12 ч (или более короткий промежуток времени). За 40 лет (1936—1976 гг.) такие обильные дожди отмечались в Чите 17 раз.

Ливни опасны не только обильными осадками, но и их значительной скоростью выпадения (интенсивностью). Дождь считается ливневым, если его интенсивность за 10 мин не менее 0,38 мм/мин (по Э.Ю. Бергу). Средние значения интенсивности осадков по месяцам составляют (мм/мин):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,002	0,002	0,003	0,008	0,007	0,017	0,027	0,025	0,010	0,008	0,003	0,002

Повторяемость значительных осадков разного вида и фазового состояния в течение суток (1936—1975 гг.) такова (%):

	Обложные	Ливневые	Обложные и ливневые	Жидкие	Твердые	Смешанные
День	49	27	24	92	2	6
Ночь	45	27	28	92	3	5

Количество суток со значительными осадками за год (1936—1975 гг.) следующее:

Наибольшее	Среднее	Наименьшее
19	11,5	3

Значительно изменяются месячные суммы осадков и по годам. В Забайкалье с периодичностью 10—15 лет наблюдаются резко выраженные влажные и засушливые периоды.

Таким образом, для Читинской области в целом характерна высокая степень неравномерности распределения осадков как по годам, так и по сезонам. Примерно 3/4 всей суммы осадков приходится на период с мая по сентябрь, т. е. выпадает в виде дождя. Суммарное количество выпадающих за год осадков невелико, но летом бывают сильные ливни. Именно с ними и связан ряд проблем, возникающих при организации поверхностного стока.

Проблемы поверхностного стока в городах и пути их решения

Сток поверхностных вод с застроенных территорий играет важную роль в городском хозяйстве. От правильности решения вопросов, связанных с его организацией, во многом зависит экологическая ситуация на территориях, освоенных в градостроительном отношении. Известно, что на застроенной территории сток поверхностных вод осуществляется в зависимости от рельефа местности [Черепанов и др., 1971]. Ливневые воды от водораздельных гребней водосборного бассейна по его склонам стекают к пониженному месту, т. е. основному тальвегу бассейна. В пределах застроенной и благоустроенной территории расход стока увеличивается примерно в 3—4 раза по сравнению с расходом стока, формируемого на этой территории до ее освоения [Климат Читы, 1982]. При этом в зависимости от планировки застраиваемой территории может меняться и направление стока. Изменение условий естественного водоотвода делает необходимым организацию в пределах застраиваемых территорий прежде всего системы искусственного водоотвода (в селитебных зонах), сеть их должна располагаться по городским улицам, зеленым коридорам или специально выделенным техническим полосам. Современные нормы проектирования городов и сельских населенных мест предусматривают решение вопросов, связанных с отводом поверхностных вод, на стадии разработки генпланов. Главный коллектор бассейна обычно проектируют по направлению основного тальвега водосборной площади, а боковую сеть — по улицам, расположенным вдоль стока. На коротких отрезках улиц, вдоль водораздельных гребней, допускается свободный пробег потока воды по лоткам улиц и дорог. Длина таких участков определяется в зависимости от уклонов в дорожных лотках улиц и размеров водосборных площадей — от 75 до 250 м. На участках, не имеющих уклона или характеризующихся незначительной его величиной, вертикальная планировка должна обеспечивать искусственный сток и отвод поверхностных вод в проточные водоемы (ручьи, реки).

Решать проблемы, связанные с отводом поверхностных вод на уже застроенных и благоустроенных территориях города, сложнее. Чаще всего рассматриваемые проблемы связаны с неправильной планировкой участков, не обеспечивающей стока поверхностных вод. Талые и дождевые воды скапливаются в низинах и стоят месяцами, в значительной степени ухудшая экологическую обстановку населенных мест. Проблемы такого рода возникают на участках, лишенных растительного покрова, имеющих слабо выраженный уклон рельефа (от 0 до 1 %), в верхней своей части сложенных глинистыми грунтами. В геоморфологическом отношении такие участки

чаще всего представляют собой поймы рек, первые надпойменные террасы и межгорные котловины Забайкалья. В качестве примеров можно привести Ингодинский район областного центра, города Краснокаменск, Борзя, Нерчинск. Подобные участки, как правило, характеризуются высоким уровнем грунтовых вод и являются заболоченными или подтопляемыми. В последнем случае расположенные на них застроенные территории отгораживают от паводковых вод дамбами обвалования. Следует отметить, что устройство дамб обычно значительно ухудшает положение дел с поверхностным стоком. Так, в г. Чите построенные в периоды угрозы наводнений дамбы перекрыли естественный сток поверхностных вод там, где он был возможен.

Для заболоченных участков, расположенных в пределах населенных мест, рекомендуется гидромелиоративное осушение (устройство дренажных каналов, лесомелиорация и т. п.). С помощью этих мероприятий можно как значительно улучшить экологическую обстановку на окружающих эти участки застроенных территориях, так и сделать сами эти участки пригодными для градостроительного освоения после осушения.

Возникают проблемы и на участках, имеющих уклон более 15 %, сложенных рыхлыми пролювиально-аллювиальными отложениями, слабо скрепленными естественной растительностью. Как правило, они расположены на верхних террасах долин и предгорных шлейфах. В качестве примера можно привести верхнюю террасу р. Читы, площадки в городах Петровск-Забайкальский, Балей, Сретенск, Нерчинск и в пос. Забайкальск. Нарушение естественного растительного покрова и недостаточная степень благоустройства привели к развитию в ряде мест процессов овражной эрозии и поверхностного смыва продуктов выветривания. При этом значительно увеличилась как мощность стока поверхностных вод, так и содержание в нем твердой составляющей. Во время ливней по улицам, расположенным вдоль террас, с большой скоростью стекают водные потоки, насыщенные песчано-глинистым материалом. Часто такие потоки переполняют лотки и выходят на проезжую часть улиц и тротуары. Там, где поток идет по грунту, образуются промоины, рывтины и овраги.

Для приостановки движения ливневых потоков, насыщенных твердыми материалами, на застроенных территориях, как правило, предусмотрены открытые или закрытые водостоки, идущие вдоль склона и перехватывающие водные потоки. Поскольку продольные водостоки имеют небольшой уклон по сравнению с поперечными, водный поток, поступающий в них, резко теряет скорость, а это вызывает осаждение взвешенного материала. В результате водостоки быстро забиваются песком и другим осадочным материалом. Чтобы этого не происходило, достаточно завершить комплекс работ по благоустройству застроенных территорий: озеленение, устройство неразмываемых покрытий пешеходных дорожек и площадок, ограждение газонов высоким бордюрным камнем. Достаточно эффективно в таких случаях и террасирование склонов в сочетании с устройством нагорных канав для отвода ливневых вод.

Неблагоприятная ситуация со стоком поверхностных вод сложилась в г. Балее. Низкая степень благоустройства застроенных территорий, нарушение естественного рельефа в результате открытой разработки полезных ископаемых на участках, расположенных в пределах городской территории, привели к активному развитию оврагов. Балее необходима коренная реконструкция системы инженерных сетей.

Некачественное выполнение работ по устройству ливневой канализации открытого типа, представляющей собой систему лотков и нагорных канав, часто снижает их эффективность. Так, в железобетонный лоток, расположенный между микрорайоном Северный и районом стадиона ЗаБВО в г. Чите, воды поверхностного стока не попадают из-за того, что его борта расположены значительно выше поверхности естественного рельефа местности. Зеленые насаждения и прежде всего газоны хорошо предохраняют

участки, на которых они расположены, от размыва. Сток с поверхности газона в 4—10 раз меньше, чем с поверхности, лишенной растительного покрова. Зеленые коридоры перехватывают весь идущий через них сток или значительную его часть.

Там, где мероприятия по озеленению территории из-за ограниченности свободных площадей не приводят к значительному уменьшению мощности потоков ливневых вод, а устройство лотков, перехватывающих их, из-за ограниченной ширины улиц невозможно, необходимо устройство ливневой канализации закрытого типа. Последняя представляет собой сеть колодцев, перехватывающих потоки ливневых вод, из которых воды поверхностного стока должны отводиться либо в городскую канализационную систему, либо через специально устроенный коллектор ливневой канализации в открытые водоемы.

В центральном районе г. Читы в качестве коллектора ливневой канализации используется р. Кайдаловка, протекающая и в открытом лотке, и в подземных трубах. Кайдаловка перехватывает поток из небольшого лотка, расположенного по ул. Бабушкина, и потоки с проезжей части улиц, идущие вдоль открытой ее части или ее пересекающие. Для отвода ливневых вод с территории Центрального района существующего коллектора и лотков недостаточно. Существенно улучшило бы ситуацию с поверхностным стоком в период ливневых дождей устройство в центре города закрытого коллектора, идущего по ул. Бутина и перехватывающего потоки как с проезжей части улиц, его пересекающих, так и через приемные колодцы и боковые коллекторы с улиц Ленинградская, Журавлева и Курнатовского.

Примерами правильного решения проблем, связанных со стоком поверхностных вод, могут служить поселки городского типа, построенные в области в течение последних десяти лет (Новая Чара, Золотореченск). Для отвода поверхностных вод здесь была предусмотрена ливневая канализация открытого типа. Еще на стадии проектирования детально были проработаны вопросы благоустройства и озеленения.

На основании анализа проблем поверхностного стока и эффективности мероприятий по их решению выделены два типа территорий, для которых определены важнейшие мероприятия по решению наиболее часто возникающих там проблем поверхностного стока. Это, во-первых, зоны городов, имеющие слабо выраженный уклон рельефа (от 0 до 1 ‰), сложенные на поверхности глинистыми грунтами, плохо фильтрующими воды поверхностного стока, лишенные растительного покрова (поймы рек, первые надпойменные террасы и межгорные котловины). Талые и дождевые воды скапливаются в низинах и стоят месяцами. Здесь необходимы: 1) реконструкция дамб обвалования, устройство в них выпусков ливневых вод; 2) посадка деревьев и кустарников в низинах; 3) перепланировка участков с целью обеспечения стока с них поверхностных вод к лоткам дорог, проезжей части улиц или к открытым водоемам. Во-вторых, зоны городов, имеющие уклон рельефа более 15 ‰, сложенные рыхлыми пролювиально-аллювиальными, слабо скрепленными растительностью отложениями (предгорные шлейфы, верхние террасы долин). В этих зонах при нарушении естественного растительного покрова и рельефа местности в результате ее застройки потоки ливневых вод способствуют быстрому развитию оврагов и поверхностному смыву грунта. При этом значительно увеличивается мощность поверхностного стока. Улицы заносит песком. В таких случаях требуются: 1) благоустройство и озеленение застроенных и застраиваемых территорий; 2) устройство и реконструкция лотков и нагорных кана; 3) устройство ливневой канализации закрытого типа.

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ОБЛАСТИ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЕЕ УЛУЧШЕНИЮ

РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА НА ТЕРРИТОРИИ ЧИТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Факторы радиоактивного загрязнения окружающей среды

Общая радиационная обстановка в Дальневосточном регионе в последнее время определялась существованием глобального радиоактивного фона, обусловленного в основном долгоживущими радионуклидами естественного происхождения; крайне незначителен вклад долгоживущих радионуклидов искусственного происхождения (ядерный взрыв в атмосфере в КНР в 1980 г.); существованием отдельных загрязненных территорий — полигонов для испытания ядерного оружия на Новой Земле и западнее г. Семипалатинска, в районе оз. Лобнор в КНР; наличием загрязненных зон, появившихся вследствие крупной радиационной аварии на ПО “Маяк” в 1957 г. и др.

Влияние чернобыльской аварии 1986 г. на радиационный фон Читинской области начало сказываться 1 мая, когда фон резко увеличился. Повышенный фон регистрировался в течение 1 мес. На радиационную обстановку влияют также отдельные “пятна” с повышенной радиоактивностью, обусловленной последствиями деятельности заброшенных предприятий по переработке уран-ториевых руд, подземными ядерными взрывами в мирных целях, незапланированными радиоактивными выбросами предприятий, халатным хранением или утерей различных источников ионизирующего излучения. На территории Читинской области такие “пятна” имеются в Улетовском районе в 80 км к юго-востоку от г. Хилок, где в 1977 г. был произведен подземный ядерный взрыв в мирных целях мощностью до 10 кт. В Краснокаменском районе расположено Приаргунское ГХО, где осуществляются добыча и обогащение урановой руды. Источниками радиоактивного загрязнения на территории деятельности ГХО являются открытый карьер по добыче урановой руды, отвалы балансовых и забалансовых руд, хвостохранилище, Уртуйский угольный карьер, гидрометаллургический завод обогащения урана и молибдена, Краснокаменская ТЭЦ, использующая угли Уртуйского месторождения, которые имеют повышенное содержание радионуклидов после сжигания выбрасываемых в атмосферу или поступающих на золошлакоотвал.

Пос. Октябрьский оказался в настоящее время окруженным добычными, перерабатывающими и вспомогательными объектами ГХО. По измерениям объемной активности радона в подпольях и коммунальных колодцах установлено, что весь поселок имеет повышенные и высокие концентрации радона (от 160 до 77500 Бк/м³) при среднем значении 6000 Бк/м³. Установлена зависимость концентраций радона от работы вентиляционного комплекса (от количества воздуха, подаваемого в подземные выработки для их проветривания).

Неблагоприятная радиационная обстановка создалась в г. Балеи и его окрестностях, где выявлена крупная (3 км²) техногенная аномалия, связанная с работавшим здесь ранее (до 1964 г.) предприятием п/я 1084 по переработке торий- и урансодержащих монацитовых песков, а также выявлены утерянный раньше мощный источник (100 Р/ч) и ряд аномалий и аномальных участков. По результатам поверхностной эманационной съемки в пределах жилой застройки города выявлена крупная область (до 11 км²) с повышенной концентрацией радона в грунтах, в том числе локальные аномалии с концентрацией радона, превышающей фоновую в 30 раз.

В районе пос. Первомайский специалистами ЗабНИИ (г. Чита) в поверхностных водах обнаружены литий и бериллий, что является результатом деятельности Забайкальского горно-обогатительного комбината, имеющего в непосредственной близости от поселка карьер по добыче литий-бериллиевых руд, а также обогатительную фабрику с хвостохранилищем.

Динамика радиационной обстановки в области (по материалам 1992 г.) характеризовалась тем, что среднее за год значение концентрации суммарной бета-активности аэрозолей в приземном слое атмосферы в Забайкалье (г. Чита) в 1992 г. составило $54,2 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, что в 2 раза выше, чем в целом по Дальневосточному региону.

Наибольшие среднемесячные концентрации (Бк/м³) в течение года отмечены в октябре — $71,2 \cdot 10^{-5}$ и в мае — $70 \cdot 10^{-5}$; наименьшие — в июне — $41,2 \cdot 10^{-5}$, сентябре — $41,7 \cdot 10^{-5}$, июле — $42,1 \cdot 10^{-5}$, августе — $42,8 \cdot 10^{-5}$. Отмеченные средние значения концентрации суммарной бета-активности аэрозолей более чем в 2 раза выше средних по Дальневосточному региону.

В октябре зарегистрированы пробы повышенной активности (Бк/м³), превышающей по первому измерению величину $3700 \cdot 10^{-5}$; 12—13 октября — $4853 \cdot 10^{-5}$; 13—14 октября — $5005 \cdot 10^{-5}$; 16—17 октября — $3738 \cdot 10^{-5}$. Пробы были направлены в региональную лабораторию на радиоизотопный анализ. Ежемесячно в течение года в отдельные дни концентрация суммарной бета-активности суточной пробы аэрозолей превышала фоновую до 2 раз.

Анализ результатов наблюдений за радиоактивностью атмосферных выпадений показал следующее. Средневзвешенная суммарная бета-активность атмосферных выпадений по территории Забайкалья 2,6 Бк/м². Средняя за год плотность радиоактивных выпадений 81 Бк/м², что в 1,5 раза выше, чем по Дальневосточному региону. Сумма выпадений за год в среднем по Забайкалью 971,8 Бк/м², что в 1,5 раза выше суммы радиоактивных выпадений, осредненной по Дальневосточному региону. Наибольшие величины плотности радиоактивных выпадений из атмосферы по Забайкалью наблюдались в январе — 115,7 Бк/м² и июне — 102,2 Бк/м². В Читинской области во многих пунктах наблюдения отмечалось превышение этих показателей (табл. 22).

Наибольшая средняя суммарная бета-активность на территории Забайкалья наблюдалась в г. Чита и с. Мангут — 3 Бк/м². Средняя плотность выпадений в Чите составила 90,9, в Мангуте — 92,7 Бк/м², т. е. в с. Мангут радиоактивность выпадений из атмосферы несколько выше.

На территории Читинской области повышенные уровни суммарной бета-активности отмечались в основном в южных и юго-восточных районах. Средняя за год плотность радиоактивных выпадений в г. Красноярске составила 86,2, в пос. Забайкальск — 81,9 Бк/м². В северных районах области плотность радиоактивных выпадений несколько ниже: в с. Тунгокочен — 68,3, в пос. Чара — 75,2 Бк/м².

В течение года плотность радиоактивных выпадений изменялась. Самые высокие ее значения отмечались в январе почти во всех пунктах отбора проб, а самые низкие — в декабре.

В январе наибольшая плотность радиоактивных выпадений наблюдалась в с. Мангут — 177,2 Бк/м², наименьшая — в с. Тунгокочен — 77,2 Бк/м². В остальных пунктах она изменялась от 141 Бк/м² в г. Могоча до 88,8 Бк/м² в с. Чара. В г. Чита в январе плотность радиоактивных выпадений 105,3 Бк/м².

В январе были отобраны активные пробы. 11—12 января в с. Мангут суммарная бета-активность радиоактивных выпадений составила 41,4 Бк/м², что почти в 12 раз превышало среднюю за прошлый месяц. В г. Нерчинск суммарная бета-активность радиоактивных выпадений 13—14 января составила 45,1 Бк/м², 14—15 января — 24,7 Бк/м², 15—16 января — 11,6 Бк/м². В пос. Забайкальск 12—13 января суммарная бета-активность выпадений была 18,4 Бк/м²; 7—8 января в г. Могоча — 23,7 Бк/м².

Повышенная плотность радиоактивных выпадений наблюдалась также в июне. По территории Забайкалья она составила 102,2 Бк/м², в населенных пунктах по территории Читинской области изменялась от 118,1 Бк/м² в пос. Чара до 84,5 Бк/м² в с. Тунгокочен. В с. Мангут плотность выпадений в июне равнялась 105, в г. Чита — 89,2 Бк/м².

Плотность радиоактивных выпадений из атмосферы в 1992 г., Бк/м²

Пункт наблюдения	Месяц												Средняя за год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Чара	88,80	106,70	70,00	62,10	71,30	118,10	69,10	76,90	63,20	47,70	62,90	65,9	75,2
Могоча	141,00	73,40	76,40	79,50	66,80	98,20	71,50	77,40	65,30	47,90	70,30	55,3	76,9
Тунгокочен	77,20	60,80	52,80	100,40	84,70	84,50	56,40	80,90	60,50	35,50	72,90	53,1	68,3
Хилок	96,40	93,10	84,30	81,30	101,90	91,40	71,80	75,80	71,47	57,20	92,90	57,3	81,2
Мангут	177,20	99,60	71,90	91,40	82,30	105,00	66,10	85,80	133,90	47,90	99,90	51,3	92,7
Нерчинск	147,60	88,70	70,70	94,30	70,30	83,90	38,60	69,20	96,30	56,10	74,30	50,2	78,4
Забайкальск	120,40	87,60	64,40	90,60	84,00	97,80	54,70	62,50	113,30	75,10	88,70	43,4	81,9
Краснокаменск	128,10	94,90	99,00	75,30	99,80	109,20	76,60	102,60	77,70	57,20	70,40	43,4	86,2
Кайластуй	—	—	—	—	—	—	—	71,40	102,40	59,30	95,60	59,4	77,6
Приаргунск	—	—	—	—	—	—	—	83,40	69,60	66,90	63,00	53,0	67,2
Доно	—	—	—	—	—	—	57,40	89,60	58,50	57,90	51,90	55,5	61,8
Чита	105,30	98,50	86,50	103,30	77,30	89,20	64,60	76,30	82,80	83,70	131,30	88,0	90,9

Во второй половине 1992 г. было открыто дополнительно к существующей сети 3 пункта отбора проб выпадений из атмосферы: в с. Доно, пос. Приаргунск, с. Кайластуй. Максимальные суммарные бета-активности радиоактивных выпадений из атмосферы в этих пунктах составили: в с. Доно 18—19 августа 14,1 Бк/м², в с. Кайластуй 18—19 сентября 12,2, в пос. Приаргунск 8—9 сентября 9,9 Бк/м².

Результаты регулярных измерений мощности экспозиционной дозы гамма-излучения (МЭД) на наблюдательной сети Забайкалья показывают, что среднемесячная величина МЭД не превышала 20 мкР/ч, что соответствовало пределам колебаний естественного гамма-фона. Средняя величина МЭД за год 14 мкР/ч. На станциях, расположенных вдоль границ с Монголией и Китаем, отмечается несколько повышенный гамма-фон по сравнению со средним по Забайкалью (мкР/ч): в с. Мангут — 17, в пос. Забайкальск — 15, в г. Краснокаменск — 17. В отдельные дни мощность дозы гамма-излучения на этих станциях повышалась до 29 мкР/ч.

Из материалов экспедиционных обследований с измерением мощности гамма-излучения следует, что на момент обследования гамма-фон составлял (мкР/ч): в пос. Октябрьский (Краснокаменский район) — 20, в г. Балей — 13, в с. Кыра — 8—12, в с. Татаурово — 12, в с. Бальзой — 12, в с. Черемхово — 11, в с. Танга — 12, в г. Борзя — 14, в пос. Шерловая Гора — 12, в г. Хилок — 13.

Материалы учащенных измерений мощности гамма-излучения по районам Читы, проведенных специалистами Забайкальского УГМС, показали, что в весенний период гамма-фон составляет 15 мкР/ч, глубокой осенью — 13 мкР/ч.

Экспедиционные обследования радиационной обстановки в отдельных районах Читинской области в 1992 г. осуществлялись в районе размещения радиационно опасного объекта Приаргунского ГХО в Краснокаменском районе и в районе подземного ядерного взрыва в 80 км к юго-востоку от г. Хилок.

В 100-километровой зоне вокруг Приаргунского ГХО в течение 1992 г. Забайкальским УГМС проводились наблюдения за мощностью дозы гамма-излучения на местности (в 4 пунктах) и за суммарной бета-активностью атмосферных выпадений (в 5 пунктах). Среднемесячные значения МЭД в течение 1992 г. в этих пунктах колебались в пределах 11—19 мкР/ч, что не превышает пределов изменения естественного гамма-фона. Наибольшая средняя за год МЭД, равная 17 мкР/ч, наблюдалась в г. Краснокаменск. Результаты измерений суммарной бета-активности свидетельствуют о том, что во всех указанных пунктах в 1992 г. наблюдались практически одинаковые среднесуточные радиоактивные выпадения, несколько превышающие средние по России (2 Бк/м² в сутки). Сумма выпадений за 1992 г. в г. Краснокаменск составила 1032 Бк/м² (27,8 мКи/км²), в пос. Забайкальск — 979 Бк/м² (26,5 мКи/км²).

Кроме наблюдений на стационарных постах, в 1992 г. трижды (в августе, октябре и ноябре) были проведены обследования в 20-километровой зоне вокруг ГХО, в ходе которых измерялись МЭД (в августе) и отбирались пробы почвы и растительности (в 10 точках), поверхностных вод (в 5 точках) для определения в них суммарной бета-активности и содержания изотопов.

Значения МЭД в 9 точках вдоль трассы изменялись от 6 до 12 мкР/ч, что не превышает естественного гамма-фона. Результаты радиометрического анализа проб почвы, растительности и воды, отобранных в 20-километровой зоне вокруг комбината, приводятся в табл. 23 и 24. Из табл. 23 видно, что в 1992 г. в окрестностях ГХО суммарная бета-активность проб почвы не превышала 9 Бк/м², растительности — 6 Бк/м², а проб поверхностных вод, отобранных в карьерах и озерах, — 2,6 Бк/м². Результаты изотопного анализа показывают, что основным радионуклидом в пробах почвы и растительности являлся естественный калий-40 (см. табл. 24). Содержание техногенного цезия-137 соответствовало глобальному радиоактивному фону.

Суммарная бета-активность проб объектов окружающей среды в 20-километровой зоне вокруг Приаргунского ГХО в 1992 г., Бк/м²

Место отбора проб	Август	Ноябрь
Полевой стан (15 км к югу от Краснокаменска)	7,7	—
	1,4	
Оз. Промежуточное (12 км к юго-западу от Краснокаменска)	3,5	0,9
	1,2	2,8
Оз. Сухое (с. Соктуй-Милозан)	7,0	5,5
	3,4	1,6
С. Соктуй-Милозан (поляна в центре села)	3,0	—
	3,6	
Ст. Урулунгуй (карьер ПГС)	9,0	1,8
	6,0	1,3
Ст. Урулунгуй (территория школы)	6,4	—
	2,2	
Полевой стан (15 км к юго-востоку от Краснокаменска)	0,4	—
	2,5	
Водохранилище (база отдыха Краснокаменска)	2,5	7,5
	3,1	3,5
Пос. Октябрьский	2,5	6,9
	2,5	2,0
С. Капцагайтуй (ручей, падь Бамбакайская)	—	3,0
		4,1

Примечание. Здесь и в табл. 24 в числителе — почва, в знаменателе — растительность.

В пробах воды концентрация этих радиоизотопов была меньше предела чувствительности метода, применяемого для анализа.

Таким образом, в 1992 г. радиационная обстановка в окрестности Приаргунского ГХО была спокойной.

Т а б л и ц а 24

Концентрация изотопов в пробах почвы и растительности, отобранных в 20-километровой зоне вокруг Приаргунского ГХО в августе 1992 г., 10⁻⁹ Ки/кг

Место отбора проб	²²⁵ Ra	²³² Tb	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
Полевой стан (15 км к югу от Краснокаменска)	1,87	0,62	4,7	19,5
	0	0	0	0
Оз. Промежуточное (12 км к юго-западу от Краснокаменска)	1,08	9,62	0	10,8
	0	0	0	10,8
Оз. Сухое (с. Соктуй-Милозан)	0,97	0,73	0,59	13,0
	0	0	0	22,4
С. Соктуй-Милозан (центр села)	1,08	0,73	1,32	13,5
	0	0	0	14,1
Ст. Урулунгуй (карьер ПГС)	2,41	0,60	0,73	20,0
	0	0	0	8,6
Ст. Урулунгуй (территория школы)	1,19	0,54	0,43	20,0
	0	0	0	33,0
Полевой стан (15 км к юго-востоку от Краснокаменска)	1,49	0,76	1,35	19,2
	0	0	0	19,8
Водохранилище (база отдыха Краснокаменска)	1,43	0,81	0,95	12,2
	0	0	0	30,6
Пос. Октябрьский	2,57	2,03	0	23,0
	0	0	0	35,7

Концентрация радионуклидов в пробах почвы, отобранных осенью 1992 г. на месте подземного взрыва в Улетовском районе Читинской области, 10^{-9} Ки/кг

Место отбора проб	^{225}Ra	^{214}Pb	^{208}Tl	^{232}Tl	^{137}Cs	^{40}K
<i>Сентябрь</i>						
10 м от р. Арей	1,43	0,92	0	0	0,57	39,2
40 м от р. Арей (эпицентр взрыва)	1,05	0,65	0,43	0,73	0,51	22,2
<i>Октябрь</i>						
10 м от р. Арей	0,97	0,76	0,27	0,46	0,22	22,4
40 м от р. Арей (эпицентр взрыва)	1,97	1,27	0,54	0,89	0,38	23,8

Обследование радиационной обстановки было проведено в 80 км к юго-востоку от г. Хилок в сентябре и октябре. Среднее значение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения здесь составляло 10 мкР/ч (в 1991 г. — 12 мкР/ч), что соответствует уровням естественного гамма-фона. Суммарная плотность загрязнения бета-активными радионуклидами проб почв составляла от 3,9 до 6,8 Бк/м², а проб растительности — от 0,6 до 3,4 Бк/м². Радиозотопный анализ проб, выполненный в региональной радиометрической лаборатории Приморского УГМС, не зарегистрировал повышенного радиоактивного загрязнения почвы, растительности и воды на месте взрыва. Результаты измерений проб почвы приводятся в табл. 25.

Видно, что кроме естественных радионуклидов в пробах присутствовал только ^{137}Cs . В пробах растительности и воды содержание этих радионуклидов было меньше порога чувствительности метода, применяемого для анализа. Выпадения суммарной бета-активности из атмосферы в г. Хилок в 1992 г. в среднем составляли 1,8—3,3 Бк/м² в сутки (максимальное значение — 14,4 Бк/м² в сутки), что не отличается от выпадений на территории Забайкалья.

Тенденции изменения уровня радиоактивности и изотопного состава

Анализ результатов наблюдений за период с 1985 по 1992 г. показал следующее. В 1985 г. начиная с июня плотность радиоактивных выпадений из атмосферы увеличивалась. Средняя за месяц суммарная бета-активность выпадений из атмосферы в Забайкалье изменялась от 1,6 Бк/м² в начале года до 4,1 Бк/м² в декабре. Средняя за год плотность радиоактивных выпадений 77,6 Бк/м² (табл. 26). Наибольшая за сутки суммарная бета-активность наблюдалась 4—5 ноября в г. Хилок — 122,2 Бк/м². В течение второй половины года пробы с повышенной активностью зарегистрированы почти на каждой станции наблюдательной сети, чего нельзя сказать о последующих годах, исключая момент аварии на Чернобыльской АЭС. Среднемесячная концентрация бета-активных продуктов в воздухе в 1985 г. составила $37,9 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, наибольшая из среднемесячных — $56,5 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ (ноябрь).

В 1986 г., до аварии на Чернобыльской АЭС, средневзвешенная по территории суммарная бета-активность выпадений из атмосферы изменялась от 2,1 Бк/м² в апреле до 8,6 Бк/м² в мае (табл. 27). В этот период пробы с повышенной активностью зарегистрированы в г. Хилок, пос. Мангут, г. Могоча, пос. Чара, пос. Муя, г. Улан-Удэ. Средняя за год плотность выпадений 82,3 Бк/м², что несколько выше, чем в 1985 г. Наибольшая до аварии плотность радиоактивных выпадений наблюдалась в январе — 111,5 Бк/м². В мае, в связи с влиянием чернобыльской аварии, плотность выпадений была 256,9 Бк/м² (см. табл. 26), наименьшая плотность радиоактивных выпа-

Среднемесячная плотность радиоактивных выпадений по территории Забайкалья в месяц, Бк/м²

Год	Месяц												Сум- ма	Сред- нее
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XI		
1985	55,7	45,8	51,5	35,5	66,2	86,8	98,0	82,4	88,9	93,4	101,3	125,8	931,3	77,6
1986	111,5	69,6	72,2	62,9	256,9	71,6	57,8	59,1	58,7	49,1	45,0	64,4	987,8	82,3
1987	60,4	52,7	60,0	58,0	62,9	63,6	71,8	63,7	51,8	56,7	49,8	48,3	700,0	58,4
1990	40,5	40,1	43,5	45,7	42,3	40,5	51,4	50,1	45,2	40,5	42,0	41,9	523,7	43,6
1991	46,4	41,0	48,7	43,8	56,0	55,2	65,5	83,7	75,4	76,2	73,5	86,7	751,9	62,7
1992	115,7	88,8	77,3	85,2	86,9	106,2	62,4	80,9	92,2	55,9	73,9	56,4	971,8	81,0

дений в этом году наблюдалась в ноябре — 45 Бк/м². Среднемесячная за год концентрация бета-активных продуктов в воздухе $113,5 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, что в 3 раза выше, чем в 1985 г., наибольшая из среднемесячных наблюдалась в мае — $750 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ (табл. 28).

В 1987 г. средневзвешенная по территории суммарная бета-активность выпадений из атмосферы составила 1,8 Бк/м², максимальная — 13,3 Бк/м² (наблюдалась в пос. Муя 4—5 мая). Проб с повышенной активностью, подлежащих немедленному радиоизотопному анализу, не отмечено. Средняя за год плотность радиоактивных выпадений 58,4 Бк/м², что в 1,4 раза ниже, чем в 1986 г. Наибольшая плотность выпадений наблюдалась в июле — 71,8 Бк/м², наименьшая — в декабре — 48,3 Бк/м².

Средняя концентрация суммарной бета-активности аэрозолей в приземном слое атмосферы (г. Чита) в 1987 г. составила $55,7 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, что в 2 раза ниже, чем в 1986 г., наибольшая из среднемесячных составила $87,4 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ и наблюдалась в феврале, наименьшая — $34,2 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ — в сентябре.

В 1990 г. средневзвешенная по территории Забайкалья суммарная бета-активность выпадений из атмосферы 1,4 Бк/м². Средняя за год плотность радиоактивных выпадений из атмосферы 43,6 Бк/м², что в 1,3 раза ниже, чем в 1987 г. Наибольшая плотность выпадений ($51,4$ Бк/м²) отмечена в июле, наименьшая ($40,1$ Бк/м²) — в феврале.

В течение года отобраны две пробы с повышенной активностью в Чите: суммарная бета-активность радиоактивных выпадений 10—11 февраля по первому счету составила 145,6 Бк/м², по второму счету, выполненному во Владивостоке в региональной лаборатории, — 12 Бк/м²; 28—29 июля — по первому счету — 194,6 Бк/м², по второму — 2,6 Бк/м².

На территории Забайкалья наибольшая суммарная бета-активность (исключая г. Читы) выпадений была невелика ($8,1$ Бк/м²) и отмечена в Нижнеангарске 1—2 октября (на территории Читинской области — в с. Мангут — $6,9$ Бк/м² 6—7 июля).

Таблица 27

Среднемесячная суммарная бета-активность атмосферных выпадений в Забайкалье в сутки, Бк/м²

Год	Месяц												Сред- нее
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1985	1,8	1,6	1,8	1,7	2,1	2,9	3,2	2,7	3,0	3,0	3,4	4,1	2,6
1986	3,6	2,5	2,3	2,1	8,6	2,4	1,9	1,9	2,0	1,6	1,5	2,1	2,7
1987	2,1	1,9	2,3	2,0	1,9	1,9	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,6	1,8
1990	1,3	1,4	1,4	1,5	1,3	1,3	1,6	1,6	1,5	1,3	1,4	1,4	1,4
1991	1,5	1,5	1,6	1,4	1,8	1,8	2,1	2,7	2,4	2,4	2,4	2,7	2,0
1992	3,7	3,0	2,5	2,8	2,8	3,3	2,0	2,6	2,8	1,8	2,4	1,7	2,6

Среднемесячная концентрация суммарной бета-активности аэрозолей в приземном слое атмосферы в Забайкалье, 10^{-5} Бк/м³

Год	Месяц												Сред- нее
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1985	—	—	18,1	32,9	48,8	23,3	42,6	30,1	27,7	45,2	56,5	54,1	37,9
1986	46,2	57,0	48,9	47,0	750,0	55,2	39,0	40,3	53,4	66,2	64,9	93,6	113,5
1987	73,6	87,4	72,8	67,4	61,2	52,5	38,1	38,0	34,2	41,2	55,1	46,5	55,7
1990	63,9	78,6	60,6	70,6	49,0	30,4	34,0	28,6	43,5	57,9	70,1	59,0	53,2
1991	70,2	53,0	68,9	42,3	50,5	50,9	29,7	40,5	38,0	43,9	30,7	41,7	46,7
1992	63,8	50,3	66,6	57,4	70,0	41,2	42,1	42,8	41,7	71,2	64,6	57,6	54,2

Средняя за год концентрация бета-активных продуктов в воздухе составила $53,2 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, что несколько ниже, чем в 1987 г., наибольшая среднемесячная — $78,6 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ (февраль) (см. табл. 26—28).

В течение года отобраны четыре активные пробы аэрозолей из приземного слоя атмосферы, где суммарная бета-активность составила 13—14 мая по первому счету $3808 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, по второму — $57,6 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³; 2—3 декабря по первому счету — $5539 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, по второму — $58,6 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³; 9—10 декабря по первому счету — $4852 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, по второму — $38,1 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³; 10—11 декабря по первому счету — $3929 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, по второму — $53,8 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ (см. табл. 28).

В 1991 г. средневзвешенная суммарная бета-активность выпадений из атмосферы составила 2,0 Бк/м², максимальная — 187 Бк/м², наблюдалась в г. Чите 26—27 апреля. На территории Забайкалья наибольшие суммарные бета-активности радиоактивных выпадений отмечались в Мангуте 17—18 декабря — 15,1 Бк/м², в Улан-Удэ 14—15 декабря — 13,9 Бк/м². На остальных станциях максимальные значения были невелики, однако несколько выше, чем в 1990 г. Средняя за год плотность радиоактивных выпадений из атмосферы 62,7 Бк/м², что в 1,4 раза выше, чем в 1990 г., и в 1,3 раза ниже, чем в 1992 г. Наибольшая плотность выпадений 86,7 Бк/м² (в декабре), наименьшая — 41,0 Бк/м² (в феврале). Среднемесячная концентрация бета-активных продуктов в воздухе в 1991 г. составила $46,7 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, что несколько ниже, чем в 1990 и 1992 гг., максимальная среднемесячная — $70,2 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ — наблюдалась в январе.

Осредненная по Дальневосточному региону среднемесячная суммарная бета-активность аэрозолей в приземном слое атмосферы в 1992 г. осталась на уровне последних 4 лет (исключая 1991 г., когда отмечено некоторое снижение — до $19 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³) и составила $23 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, на территории Забайкалья — на уровне предыдущих лет — $54,2 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, что в 2 раза выше, чем по Дальневосточному региону (в 1991 г. некоторое снижение — до $46,7 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³). Суммарная бета-активность выпадений из атмосферы на территории Забайкалья в последние 3 года имеет тенденцию к увеличению. В 1992 г. она составила 81 Бк/м², что в 1,5 раза выше, чем по Дальневосточному региону.

В течение рассмотренного периода (1985—1987 и 1990—1992 гг.) концентрация радиоактивных аэрозолей в приземном слое атмосферы и плотность радиоактивных выпадений из атмосферы на территории Забайкалья (и Якутии) были наибольшими в Дальневосточном регионе. Радиоизотопный состав проб атмосферных аэрозолей характеризовался в основном присутствием долгоживущих радионуклидов искусственного происхождения: цезия-137 и стронция-90 + иттрия-90 в крайне низких концентрациях, а также радионуклидов естественного происхождения, из которых определялся лишь бериллий-7.

Среднемесячная плотность выпадений бериллия по Дальневосточному региону составила 64,5, цезия-137 — 0,02, стронция-90 — 0,42 Бк/м². В Чите указанные радионуклиды обнаружены в следовых количествах.

Изотопный состав проб выпадений повышенной активности по территории Забайкалья

Населенный пункт	Дата отбора	Суммарная бета-активность выпадений, Бк/м ²		Бета-активность изотопов, Бк/м ²		
		Первое измерение в Чите	Второе измерение во Владивостоке	⁷ Be	¹³⁷ Cs	²¹⁰ Pb
Чита	10—11.II.90	145,6	12,00	0	0	0
	28—29.VII.90	194,6	2,60	7,2	0	0
	26—27.IV.91	187,4	5,05	0	0	0
Мангут	11—12.I.92	41,4	7,00	0	0	0
Нерчинск	13—14.I.92	45,1	1,00	0	0	0
	14—15.I.92	24,7	9,00	0	0	0

Результаты радиоизотопного анализа активных проб выпадений и аэрозолей, выполненного во Владивостоке, свидетельствуют о том, что в пробах выпадений практически не обнаружено радиоактивных изотопов, в пробах же аэрозолей — наибольшее количество (табл. 29). В результате длительного срока прохождения пробы от первого измерения в Чите до радиоизотопного анализа во Владивостоке произошел распад короткоживущих изотопов, что не позволило определить их природу.

Влияние аварийных выбросов радионуклидов и метеоусловий на радиационную обстановку в Забайкалье

Авария, происшедшая на Чернобыльской АЭС из-за нарушения технологического режима, носила характер взрыва с забросом радиоактивных продуктов, накопившихся в реакторе за время его эксплуатации, в нижнюю тропосферу. Повышение радиоактивности выпадений из атмосферы от этой аварии на территории Забайкалья было зарегистрировано 1—2 мая 1986 г.: в пос. Нижнеангарск суммарная бета-активность 348,9 Бк/м², что в 174 раза превысило среднюю за предыдущий месяц в этом пункте. В течение первой недели мая высокие значения суммарной бета-активности выпадений из атмосферы наблюдались в основном на севере Бурятии и востоке Читинской области.

В последующие дни плотность радиоактивных выпадений распределялась следующим образом (Бк/м²): 2—3 мая в г. Чита — 217, пос. Нижнеангарск — 92, г. Нерчинск — 45,2; 4—5 мая в пос. Нижнеангарск — 89,8, пос. Баргузин — 139,4, пос. Муя — 83,6, пос. Чара — 76; 5—6 мая в г. Могоча — 134,1, с. Тунгокочен — 51,6, г. Нерчинск — 39,1, г. Чита — 27,8. Наибольшая суммарная бета-активность выпадений из атмосферы в г. Чита была значительно ниже, чем в северных районах Забайкалья, и наблюдалась позже. Высокие концентрации бета-активных продуктов в атмосфере обнаружены в Чите уже 2 мая.

Почти в течение всего месяца в атмосфере города наблюдались высокие концентрации бета-активных продуктов, особенно в периоды выпадения осадков 2, 3 и 5 мая, когда суммарная бета-активность по первому измерению составила $31200 \cdot 10^{-5}$, $12500 \cdot 10^{-5}$ и $11300 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, что значительно выше критического значения ($3700 \cdot 10^{-5}$). Эти пробы были оперативно направлены в региональную лабораторию на радиоизотопный анализ.

Результаты, полученные по первому измерению, свидетельствуют о высоких уровнях радиоактивности в городе в первую неделю мая. В последующие дни уровень радиоактивного загрязнения атмосферы несколько снизился, а 11—12 мая суммарная бета-активность выпадений из атмосферы опять несколько возросла (Бк/м²): в г. Улан-Удэ — 10,6, г. Хилок — 16,3, г. Нерчинск — 11,7.

Концентрация бета-активных продуктов в атмосфере 11—12 мая составила $4213 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, 12—13 мая — $5482 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ по первому

измерению, что превысило критический уровень, но была значительно ниже, чем в первые дни мая.

В последующие дни уровень радиации снизился. В середине третьей декады мая произошло очередное повышение уровня радиоактивности. 22—23 мая суммарная бета-активность выпадений из атмосферы составила (Бк/м²): в пос. Тунгокочен — 13,6, с. Романовка — 14,5, г. Улан-Удэ — 16,3, г. Хилок — 17,3; 25—26 мая в пос. Нижнеангарск — 15,6. Концентрация бета-активных продуктов в воздухе (г. Чита) по первому измерению в это время была (Бк/м³): 22 мая — $2320 \cdot 10^{-5}$, 23 мая — $3100 \cdot 10^{-5}$, 24 мая — $1810 \cdot 10^{-5}$, 25 мая — $3250 \cdot 10^{-5}$, 26 мая — $2820 \cdot 10^{-5}$.

В мае над территорией Забайкалья преобладал активный широтный перенос, который определял частую смену воздушных масс и барических полей. Прохождение глубоких ложбин с запада приводило к циклогенезу над Монголией и Забайкальем в периоды 5—7, 15—17, 21—23, 26—27, 29 мая. В эти дни юго-западный перенос воздушных масс, сопровождавшийся выпадением осадков, способствовал повышению радиоактивного загрязнения в Забайкалье за счет вымывания дождями радиоактивных частиц из верхней части тропосферы на фоне общего снижения радиоактивности в течение месяца.

В мае суммарная бета-активность выпадений из атмосферы составила 8,6 Бк/м², что в 4 раза выше средней за предыдущий месяц; максимальная — 348,9 Бк/м² — наблюдалась, как было отмечено выше, в пос. Нижнеангарск 1—2 мая. В последующие месяцы шло устойчивое снижение содержания бета-активных продуктов. Средняя суммарная бета-активность в июле—декабре составила 1,9, максимальная — 15,5 Бк/м² (наблюдалась в г. Могоча 15—16 сентября).

Анализ материалов наблюдений приводит к выводу, что уровень радиации на территории Забайкалья увеличивался не только в периоды аварийных выбросов радионуклидов, но и в результате циклонической деятельности. Наиболее показателен для оценки влияния метеоусловий на радиационную обстановку 1985 г.

В июне 1985 г. территория Забайкалья находилась под влиянием летних переносов воздушных масс в Дальневосточной депрессии. Фронтальные раздели, смещающиеся с запада, вызвали регенерацию депрессии и выход на Забайкалье юго-западных циклонов 5—7, 11—13, 14—15, 18—19, 21—23, 25—27 июня. В периоды прохождения циклонов на отдельных станциях повышалась плотность радиоактивных выпадений: 8—9 июня в г. Улан-Удэ суммарная бета-активность выпадений из атмосферы составила 15,1 Бк/м², 16—17 июня в пос. Багдарин — 27,4; 21—22 июня в пос. Муя — 22,2, 22—23 июня в пос. Багдарин — 23,7, в г. Могоча — 18,3, 25—26 июня в пос. Муя — 21,1, 26—27 июня в г. Нерчинск — 45,5 Бк/м². Отмеченные значения суммарной бета-активности превышали фоновую за предыдущий месяц в 10 раз и более.

В июле Забайкалье находилось под влиянием северо-западной фронтальной зоны, которая проходила через север Западной Сибири, Красноярский край на Забайкалье. 10—11, 12—13 июля под юго-западной фронтальной зоной над районами Забайкалья оформился циклон, который дал осадки. В эти дни в пос. Баргузин суммарная бета-активность выпадений из атмосферы составила 22,9 Бк/м²; в г. Улан-Удэ — 24,2; в пос. Чара — 32,5 Бк/м²; 13—14 июля в пос. Баргузин — 66,1 Бк/м². Все приведенные данные об активности превышают фоновый уровень за предыдущий месяц в 10—26 раз. 26—27 июля суммарная бета-активность выпадений в г. Хилок составила 85,1 Бк/м², что в 42 раза выше фоновой за июль.

В течение почти всего августа активно развивалась циклоническая деятельность. Юго-западные циклоны приносили осадки на территорию Забайкалья 4—6, 11—13, 17—18, 22, 25—27 августа. В дождливые дни суммарная бета-активность выпадений из атмосферы была достаточно высокой (Бк/м²): 8—9 августа в пос. Чара она составила 20,1, 10—11 августа в

пос. Мангут — 19,4, в г. Нерчинск — 21, 17—18 августа в пос. Муя — 12,5, 26—27 августа в пос. Баргузин — 29,6.

В сентябре происходили активные арктические вторжения, оформленные в виде глубоких тропосферных циклонов. В это время суммарная бета-активность выпадений из атмосферы составила ($\text{Бк}/\text{м}^2$): 16—17 сентября в пос. Баргузин — 40,3, 17—18 сентября в г. Нерчинск — 71,2, 19—20 сентября в с. Тунгокочен — 25, 25—26 сентября в пос. Чара — 17,3, 27—28 сентября в г. Могоча — 20,3, в пос. Нижнеангарск — 73,6. Приведенные значения суммарной бета-активности превышают фоновые уровни за предыдущий месяц в 10—35 раз.

В октябре арктические вторжения воздушных масс, сопровождавшиеся усилением ветра, выпадением осадков, наблюдались 8—10, 14—16, 28—30 октября. В эти периоды суммарная бета-активность выпадений из атмосферы увеличилась и составила ($\text{Бк}/\text{м}^2$): 15—16 октября в пос. Баргузин — 24,6, 19—20 в г. Хилок — 20,8, 20—21 в пос. Нижнеангарск — 22,1, 27—28 в г. Улан-Удэ — 39.

В ноябре большую часть месяца погода в Забайкалье определялась полем повышенного давления. Циклоны оказывали влияние в отдельные периоды. Глубокий циклон с юго-запада вышел на Забайкалье 3—5 и 19—20 ноября. В период 9—17 ноября происходило смещение ложбин с севера. В эти периоды наблюдалось выпадение осадков. 4—5 ноября в г. Хилок суммарная бета-активность выпадений из атмосферы составила $122,7 \text{ Бк}/\text{м}^2$, 5—6 ноября в пос. Муя — $72,5 \text{ Бк}/\text{м}^2$, 9—10 ноября в г. Улан-Удэ — $42,5 \text{ Бк}/\text{м}^2$. В последние дни месяца воздушные массы поступали также из районов Карского моря через Урал, Западную Сибирь, Иркутскую область на север Забайкалья. В результате этого в северной части Забайкалья наблюдались повышенные уровни суммарной бета-активности выпадений. Так, 29—30 ноября она составила ($\text{Бк}/\text{м}^2$): в пос. Муя — 55,5, в с. Романовка — 23,4, в г. Улан-Удэ — 29,4, что в 10—25 раз превышало фоновые значения за предыдущий месяц.

В декабре, в начале второй декады, наблюдалось увеличение суммарной бета-активности выпадений из атмосферы в 6—8 раз в западной части Забайкалья, до 15 раз — в северной и северо-восточной частях. Воздушные массы в этот период поступали с севера и северо-востока по циркуляции глубокого тропосферного циклона с центром над Приморьем. Такие условия наблюдались большую часть месяца. Повышенный уровень суммарной бета-активности выпадений наблюдался ($\text{Бк}/\text{м}^2$): 1—2 декабря в пос. Нижнеангарск — 32,1, 7—8 декабря в с. Романовка — 16,8, 8—9 декабря в с. Мангут — 45,2, 10—11 декабря в г. Улан-Удэ — 40,4, 11—12 декабря в с. Тунгокочен — 30,6, в пос. Муя — 18,8, в г. Нерчинск — 23,6, в г. Хилок — 22,9, 12—13 декабря в г. Нерчинск — 33,8, 14—15 декабря в пос. Баргузин — 31, 19—20 декабря в г. Могоча — 19,8, в пос. Чара — 50,9.

Влияние переносов воздушных масс на повышение радиоактивного загрязнения атмосферы сказывалось и в начале 1986 г., вплоть до чернобыльской аварии. Наибольшее количество радиоактивных продуктов в воздухе отмечалось на территории Забайкалья в течение мая. К концу года это влияние уже не наблюдалось. В 1987 г. максимальные значения суммарной бета-активности выпадений из атмосферы фоновый уровень не превышали. Суммарная бета-активность в отдельные дни в течение года несколько увеличивалась (как и в другие годы) при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ).

ПРОБЛЕМА ВЫЯВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

По данным ВОЗ, в ряду самых важных факторов, влияющих на здоровье населения, находятся загрязнение окружающей среды (15—20 %) и особенности условий и образа жизни (50 %). Настало время взамен ранее сфор-

мулированной в медицине идеи о целостности организма обосновать принцип экологической целостности здоровья, рассматривая экологию как науку, изучающую прежде всего “дом здоровья” и стремящуюся к сохранению и укреплению здоровья населения в пределах региона его проживания. Обобщая данные различных авторов, можно составить следующий перечень факторов окружающей среды, влияющих на экологическую безопасность человека.

Социальные факторы: производственная среда — санитарно-гигиенические условия; химические, физические, биологические, психофизиологические вредности; производственно-профессиональная характеристика; отрасль народного хозяйства; текучесть кадров.

Непроизводственная среда: условия жизни; ПДК и ПДУ вредных веществ в почве, воде, воздухе; биологическое загрязнение; условия и характер питания; содержание микроэлементов в среде; комплексная оценка санитарно-гигиенического благополучия районов; процессы миграции населения; уровень оказания медицинской помощи населению.

Природно-климатические факторы: климат с учетом сезонных колебаний; рельеф местности; флора и фауна; уровень радиации; естественные ресурсы; геохимические факторы; социально-демографические факторы; возрастно-половая характеристика населения.

Экстремальные экологические факторы: постоянное и длительное, периодическое, острое стихийное воздействия условий среды.

В Читинской области наблюдается сильное воздействие на человеческий организм неблагоприятных, субэкстремальных и экстремальных факторов, вызывающих адаптационные реакции и патологические процессы в организме человека, а также возникновение специфических биогеоценозов, связанных с особенностями состава почвы, местных пищевых продуктов и антропогенных воздействий.

Область относится к наиболее опасной по метеорологическому потенциалу загрязнения атмосферы и для нее характерны, сравнительно с другими областями и республиками Российской Федерации, повышенные концентрации диоксида азота, бенз[а]пирена и других загрязняющих веществ (см. разд. “Атмосферный воздух”).

Анализ работ о влиянии на организм загрязненного атмосферного воздуха показывает, что наблюдается однотипность физиологических реакций на различные атмосферные загрязнители.

Диоксид серы, диоксид азота и другие вещества раздражают слизистые оболочки. В связи с этим в зонах с высоким загрязнением атмосферного воздуха отмечается повышенное количество воспалительных заболеваний органов дыхания, ЛОР-органов и глаз. Даже в небольших количествах атмосферные загрязнители, ослабляя защитные свойства организма, вызывают рост инфекционной заболеваемости и развитие вторичного иммунодефицита. Ряд исследователей (К.В. Григорьева, В.М. Доценко, П.П. Грабовский, Н.В. Гринь, Т.Ф. Доценко) установили достоверную связь между концентрациями атмосферных загрязнителей и распространенностью болезней органов дыхания, бронхиальной астмой, заболеваниями сердца и сосудов.

В загрязняющих атмосферный воздух выбросах содержатся канцерогенные вещества (бенз[а]пирен и др.). Н.П. Напалков с соавторами (1994 г.) отмечают рост частоты рака легкого на фоне снижения некоторых других распространенных форм злокачественных образований, в первую очередь рака желудка. Если в начале века рак легкого встречался редко, то к 1975 г. он явился причиной смерти 16,7 % лиц, умерших от злокачественных новообразований. В настоящее время рак легкого занимает второе место после рака желудка в структуре онкологических причин смерти всего населения и первое место среди причин смерти мужчин. Л.М. Шабад, Н.Я. Янышева, И.П. Фритц в 1984 г. установили, что профессиональный рак, вызванный каменноугольными смолами, сажей и другими продуктами пиролиза, можно считать “бенз[а]пиреновым” раком человека. Связь между заболеваемостью и смертностью от хронических легочных заболеваний и уровнем

Вероятность изменения уровня заболеваний при изменении за разности атмосферы на 1 мг/м^3

Загрязняющие вещества	Частота возникновения заболеваний сердечно-сосудистой системы, на 10 000 человек			
	Гипертонические болезни	ИБС	Острый инфаркт	Кровоизлияние
Пыль	4,6	1,2	0,94	2,8
Марганец	61,2	—	—	8,9
Диоксид серы	9,5	3,2	0,4	0,2
Диоксид азота	1,5	18,2	0,6	—
Сероводород	28,4	1,3	—	16,3

загрязнения воздуха подтверждена многими исследователями с помощью корреляционного анализа.

В.Д. Суржиков с соавторами (1994 г.) отмечают влияние на здоровье человека взаимодействия метеоусловий с концентрациями атмосферных загрязнений. Тихая безветренная погода способствует накоплению загрязнителей в воздухе, вызывая обострения хронических заболеваний.

В связи с употреблением большого количества угля для отопления в городах показатели смертности от рака легкого (Скворцова, 1994 г.) превышают соответствующие показатели в сельской местности в 2 раза и более.

Загрязнение атмосферного воздуха оксидом углерода и оксидами азота в интервале 0,4—0,8 ПДК, сероуглеродом 0,8—2 ПДК, величина акустического дискомфорта 5—16 %, величина напряженности электромагнитных полей 1—2 балла вызывают напряжение защитных сил организма, что выражается в увеличении гликогена в нейтрофилах и повышенной активности лизоцима в слюне у детей (Шайдала, Звиняцкий, 1994 г.). На этом уровне не отмечается острых и хронических заболеваний, что указывает на сдвиги компенсаторного и защитного характера.

Увеличение загрязненности атмосферного воздуха диоксидом серы до 1,2—1,8 ПДК, оксидами азота до 1,2—2 ПДК, сероуглеродом до 2,4—4 ПДК, акустический дискомфорт до 20—35 %, напряженность электромагнитных полей до 3—4 баллов вызывают снижение защитных сил, изменения в функциональном состоянии дыхательной, центральной нервной систем, системы кровообращения, увеличение уровня распространенности ОРЗ.

Рост хронических заболеваний начинается с загрязнения воздуха оксидами азота — 3 ПДК, формальдегидом — 5 ПДК, сероуглеродом — 8 ПДК, акустическим дискомфортом — 60 %, напряженностью ЭМП — 6 баллов.

Диоксиды серы и азота оказывают раздражающее действие на дыхательные пути, вызывая спазм бронхов и застойные явления в нижних отделах дыхательных путей, заболевания сердечно-сосудистой системы (табл. 30).

При двукратном превышении гигиенических стандартов суммарная заболеваемость увеличивается до 20 %; при концентрации загрязнений от 3 до 6 ПДК отмечается увеличение заболеваемости до 35—50 %.

В структуре заболеваемости болезни органов дыхания составляют 81,5 %, болезни органов чувств достигают 5 %. Средняя длительность болезни при загрязнении воздуха может увеличиваться в 1,5—2 раза.

Считается, что смертность от ишемической болезни сердца у рабочих, находящихся более 10 лет под воздействием сероуглерода, в 2,5 раза выше, чем у рабочих других отраслей промышленности. Установлено, что атмосферное загрязнение аэрозолями вольфрама, молибдена, кобальта (В.Ф. Горбич, В.П. Воронова, Т.Д. Здольник) оказывает на организм человека прямое

и косвенное воздействие. При прямом воздействии отмечается рефлекторная реакция в виде задержки дыхания, кашля, першения в горле, тошноты, рвоты, головной боли. У детей, проживающих в зоне с загрязнением воздуха выбросами вольфрама, молибдена, кобальта, отмечается увеличение общей заболеваемости в 1,9—3,2 раза, заболеваний нервной системы — в 1,9—4,7, органов дыхания — в 1,75—2,5, ОРЗ — в 1,9—2,4, гриппом — в 3,2 раза.

Загрязненный атмосферный воздух в г. Чите и других городах области ведет к неблагоприятным сдвигам в состоянии здоровья населения. У детей из загрязненных районов г. Читы при длительном воздействии повышенных концентраций атмосферных загрязнителей снижаются функциональные возможности организма, что проявляется заболеваниями органов дыхания, негативными сдвигами со стороны легочного кровообращения, активности миокарда, системной гемодинамики и неспецифической резистентности. Доля болеющих достигает 47 %, а показатели общей заболеваемости в 1,3—1,5 раза выше контрольных. Н.А. Лазарева с соавторами в 1989 г. установили связь между уровнем загрязнения атмосферного воздуха в г. Чите и заболеваемостью беременных женщин.

Бактериологическое загрязнение рек Шилка, Ингода, Чита и некоторых других в 150—200 раз превышает допустимые пределы. Удельный вес нестандартных проб воды на водоемах I категории в 1992 г. составил по микробиологическим показателям 9,3 %, по санитарно-химическим показателям — 66,6 %. Кроме того, 20,6—40,8 % проб воды из централизованных источников водоснабжения не соответствуют санитарным требованиям.

Большую экологическую проблему для человека представляет загрязнение окружающей среды различными биологическими агентами. В результате интенсификации животноводства, эксплуатации промышленно-животноводческих комплексов возникла реальная угроза интенсивного загрязнения окружающей территории и водоемов гельминтами плоских и круглых червей.

На территории Читинской области встречаются широкий лентец, эхинококк, трихонелла, нематоды плотоядных животных, аскарида человеческая, которые способствуют развитию заболеваний животных и человека.

На поведение возбудителей кишечных инфекций оказывают влияние химические агенты, подавляя нормальное течение процессов самоочищения от патогенной микрофлоры. Содержащиеся в воде и почве синтетические моющие средства, пестициды способствуют более продолжительному выживанию брюшнотифозной и дизентерийной палочек, сальмонелл, улучшая тем самым возможность более длительного циркулирования их в биосфере. Кроме того, химические загрязнители изменяют биологические особенности возбудителей и даже их патогенные свойства.

Фауна Забайкалья представлена 40 видами комаров, более 80 видами клещей, 12 видами слепней, которые, являясь кровососами, имеют важное значение в распространении заболеваний. Опасность значительно усилилась из-за проникновения комаров в города области.

На юге Читинской области расположен Забайкальский природный очаг чумы. Восточное Забайкалье эндемично по клещевому риккетсиозу, в таежных районах области отмечены очаги весенне-летнего клещевого энцефалита, а в степных районах установлено существование очагов туляремии, выявлены природные очаги эризепилоидной инфекции и трихинеллеза.

Большую проблему для Читинской области представляют вопросы санитарной очистки почв. В условиях Забайкалья почвенные покровы развиты слабо, им свойственны низкая температура и малая интенсивность протекания биологических и биохимических процессов.

Ситуация усугубляется нарушением правил хранения средств химической защиты растений и применением запрещенных пестицидов. В настоящее время в области содержание хлорсодержащих пестицидов в почве превышает допустимый уровень в 3 раза, что приводит к загрязнению ими местных продуктов. Вследствие этого в 1992 г. не отвечали нормам 4,8 % проб молока, 4,5 % молочных продуктов; загрязненность мясной продукции со-

ставила 6,6 %, овощей — 2,8 %; содержание нитратов в продуктах питания повышено на 20 % в овощах, 20,9 в ягодах, 3,6 в картофеле. Влияние данного фактора на организм человека изучено недостаточно, не предложены и средства, уменьшающие заболеваемость или восстанавливающие здоровье.

Характерной особенностью территории Читинской области является неравномерное распределение химических элементов в почвенном слое. На основании изучения характера их распределения выделены геохимические провинции с повышенными концентрациями ряда элементов (мышьяка, ртути, молибдена, меди, редкоземельных металлов и др.). Кроме того выделены территории с пониженным содержанием селена — важнейшего элемента биохимических процессов человеческого организма.

По В.Н. Иванову [1991; Иванов и др., 1988], в Читинской области выделяется 14 биогеохимических провинций с повышенным содержанием цинка, меди, свинца, титана, кобальта, молибдена с золотом, мышьяка, бора, ртути, никеля, редкоземельных металлов, марганца, фтора, радиоактивных элементов. В пределах этих провинций выделен 81 район, где возможно комплексное влияние на организм вышеуказанных элементов.

Развитие горно-рудной и перерабатывающей промышленности в г. Чите, Петровск-Забайкальском, Агинском и других районах области создало условия возникновения искусственных биогеохимических провинций. Концентрации химических элементов в них превышают допустимые в десятки раз. Вопросы влияния дисбаланса химических элементов на организм человека изучены недостаточно. Однако прослежена связь с повышенным уровнем заболеваемости сердечно-сосудистой, пищеварительной, дыхательной и нервной систем. Предполагено, что особенности геохимической среды в ряде области являются причиной эндемических заболеваний (уровская болезнь, эндемический зоб, флюороз и др.). Избыточные поступления молибдена и вольфрама как ингаляционным, так и пероральным путем вызывают изменения слизистых верхних дыхательных путей, общая заболеваемость по болезням органов дыхания в 1,4 раза выше, процент детей с гармоническим физическим развитием понижен. У женщин гинекологическая заболеваемость в 1,7 раза выше, чем в контрольных группах, заболевания желудочно-кишечного тракта у них тоже отмечены в 2,4 раза чаще.

Радиационная обстановка в области неблагоприятная. На территории области выявлено более 100 радиоактивных аномалий техногенного и природного характера. В четырех из них уровень радиации составляет более 1 мР/ч. Средняя эквивалентная доза облучения за 1992 г. составила на одного жителя области 349 мбэр/год.

Неблагоприятные условия окружающей среды существенно влияют на демографическую ситуацию и состояние здоровья населения Читинской области. Проведенные исследования выявили связь неблагоприятных экологических факторов с ухудшением состояния здоровья населения, проживающего возле источников экологического загрязнения. Поэтому необходимо дать комплексную санитарно-гигиеническую оценку загрязнения окружающей среды районов области и прежде всего городов Чита, Петровск-Забайкальский, Балей, разработать эффективную систему мониторинга состояния здоровья, изучить влияние конкретных источников загрязнения на деятельность организмов здорового и больного человека.

Длительное воздействие неблагоприятных экологических факторов на население области приводит к развитию заболеваний, в том числе онкозаболеваний, увеличению смертности, к громадным экономическим потерям по временной нетрудоспособности, требует разработки и внедрения в ближайшие 2 года новых методов и средств коррекции продуктов питания, диагностики, профилактики и лечения экпатологии, новых методов нейтрализации вредных веществ в организме. Новым разделом медицины является разработка рекомендаций по мерам обеспечения медицинской безопасности человека в условиях чрезвычайных экологических ситуаций и бедствий применительно к Читинской области.

Демографические показатели смертности на 1000 населения

Район	Год			
	1989	1990	1991	1992
Агинский	6,6	8,2	7,3	7,3
Балейский	11,7	9,8	11,0	10,2
Газимуровский	10,5	9,7	10,4	9,6
Нерчинск-Заводской	9,6	8,4	9,9	9,3
Петровск-Забайкальский	9,7	10,8	9,6	10,6
Читинский	12,2	11,0	10,8	12,0
г. Чита	7,9	8,1	8,3	9,4
По области...	8,3	8,7	8,7	9,5

Таблица 32

Демографические показатели детской смертности на 1000 родившихся

Район	Год			
	1989	1990	1991	1992
Агинский	21,1	13,3	20,4	23,1
Балейский	12,0	5,4	18,8	6,0
Газимуровский	29,5	30,9	24,7	21,2
Нерчинск-Заводской	13,7	16,3	17,9	21,1
Петровск-Забайкальский	10,9	11,9	16,1	23,0
Читинский	15,2	15,7	16,1	25,5
г. Чита	24,5	23,1	25,5	23,5
По области...	20,1	19,5	19,9	20,5

Таблица 33

Заболеваемость на 1000 населения (взрослые/дети)

Район	Год	
	1991	1992
Агинский	963,9/979,5	1089,3/1069,9
Балейский	1178,3/1358,6	1007,5/1365,1
Газимуровский	421,5/364,8	508,8/622,7
Нерчинск-Заводской	829,9/823,6	803,0/698,4
Петровск-Забайкальский	807,4/855,7	792,1/872,7
Читинский	747,1/1025,5	718,1/1009,6
г. Чита	1439,5/1974,3	1337,1/1777,8
По области...	1026,8/1121,3	1011,4/1159,2

В Читинской области смертность населения составила в 1991 г. 8,7, а в 1992 г. — 9,5 чел. на 1000 чел. (табл. 31). В структуре детской смертности аномалии развития, во многом связанные с неблагоприятной экологической обстановкой, вышли на второе место. Наиболее высокие показатели детской смертности отмечены в Чите, Петровск-Забайкальском, Читинском и некоторых других районах (табл. 32). Остается высокой заболеваемость населения. В 1992 г. число зарегистрированных случаев заболеваний на

Онкозаболеваемость населения Читинской области (человек на 100 тыс. населения)

Заболевание	Год			
	1989	1990	1991	1992
Все	194,4	199,2	203,4	206,5
В том числе:				
пищевода	5,3	6,0	5,8	6,2
желудка	32,9	33,0	33,5	33,4
легкого	36,6	41,6	42,5	42,7
молочной железы	13,6	15,4	14,0	15,4

П р и м е ч а н и е. Составлена по данным отчета Читинского областного онкологического диспансера за 1992 г.

1000 чел. составило 1043,49, что выше, чем в предыдущие годы. Выросла и детская заболеваемость (на 2,3 %). Рост на 10—29 % отмечен в Чите и в районах области (табл. 33).

Вызывает серьезную озабоченность продолжающийся рост заболеваемости злокачественными заболеваниями: 1987 г. — 174,2, 1988 г. — 180,2, 1991 г. — 203,4, 1992 г. — 206,5 на 100 тыс. чел.; в том числе в Балеysком районе — 228,8, Петровск-Забайкальском районе — 238,8, в г. Чите — 228,8 на 100 тыс. чел. населения (табл. 34).

Экологическая обстановка на рабочих местах остается неблагоприятной почти повсеместно. Промышленные предприятия сократили в 1,5—2 раза затраты на охрану труда, на оздоровление рабочих, на профилактику профзаболеваний. Все вместе это ведет к росту заболеваемости с временной утратой трудоспособности, инвалидности, к росту профессиональных заболеваний. На рабочих местах, которые не отвечают санитарно-гигиеническим нормам, трудятся 69 200 человек, в том числе 14 800 женщин, будущих матерей. В 1992 г. было установлено, что на 31,3 % рабочих мест в пробах воздуха концентрации вредных веществ превышают предельно допустимые.

Анализ санитарно-гигиенического состояния рабочих мест таков (данные отчета Читинского областного центра ГСЭН за 1993 г.):

Показатель	Кол-во проб выше ПДК, %
Пробы на пары и газы	31,3
в том числе на вещества 1 и 2 класса опасности	32,7
Пробы на пыль и аэрозоли	36,8
в том числе на вещества 1 и 2 класса опасности	36,4
Уровень шума	45,0
Уровень вибрации	9,4

Среди социальных фактов, влияющих на состояние здоровья, опасность, с медицинской точки зрения, представляют отрицательные переживания перманентного характера, возникающие в условиях, когда человек не может удовлетворить свои биологические и социальные потребности. Поэтому следует разработать ближайший и отдаленный прогнозы влияния неблагоприятных экологических факторов на человека в условиях Забайкалья, а также предложения по устранению действия этих факторов и по восстановлению здоровья населения. Среди этих задач важнейшими являются, во-первых, изучение влияния геохимических и других природных факторов загрязнения среды региона на состояние здоровья населения (комплексная оценка загрязнения окружающей среды районов области, разработка системы мониторинга здоровья населения районов области, определение роли биогеохимических особенностей в здоровье человека, изучение природно-очаго-

вых заболеваний в Забайкалье); во-вторых, изучение влияния на здоровье населения антропогенных факторов среды, уровня антропогенного загрязнения окружающей среды, условий труда и состояния здоровья работающих в основных производствах); в-третьих, разработка методов коррекции, профилактики и реабилитации здоровья населения в условиях комплексного воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды (методов коррекции среды и нейтрализации вредных веществ в организме, диагностики и лечения заболеваний, вызванных воздействием окружающей среды, а также новых средств для их профилактики, диагностики и лечения).

Для обеспечения экологической безопасности человека в Читинской области следует провести также ряд профилактических мероприятий: 1) дать комплексную оценку санитарно-гигиенического состояния окружающей среды (воздух, вода, почвы) Читы, Петровск-Забайкальского и Агинского районов; создать карты медико-гигиенического состояния населенных мест с целью определения приоритетных факторов загрязнения окружающей среды и территорий с наибольшим уровнем интенсивности данных факторов; 2) разработать систему мониторинга здоровья людей (в первую очередь основных показателей здоровья населения Читы, Петровск-Забайкальского и Агинского районов); 3) оценить влияние биогеохимических особенностей территорий Забайкалья на здоровье населения, проживающего на селенодефицитных территориях Читинской области, климато-географических и геохимических факторов среды на состояние здоровья проживающих в Чите, влияния неблагоприятных факторов на здоровье населения Баяльского и Краснокаменского районов Читинской области; 4) разработать новые методы исследований биологических агентов в окружающей среде, дать оценку паразитологической ситуации в отношении комплекса биологических агентов и эффективной индикации биологических агентов в окружающей среде; 5) определить уровни антропогенного загрязнения окружающей среды и изучить их влияние на здоровье человека с целью оценить состояние различных обменных процессов у населения, проживающего в очагах антропогенного загрязнения, а также влияние антропогенных факторов загрязнения на состояние здоровья людей, проживающих в районах Петровск-Забайкальского металлургического комбината; 6) оценить влияние соединений хрома на состояние здоровья детей, проживающих в районе размещения кожевенно-обувного комбината и овчинно- меховой фабрики в Чите; 7) оценить влияние пищевого рациона на здоровье населения Читинской области; 8) разработать новые оздоровительные средства для профилактики неблагоприятного воздействия радиации и уменьшения радиационного воздействия на жителей радиационных провинций в городах Баяль, Краснокаменск и Чита; 9) разработать систему оценки критериев выделения зон чрезвычайных экологических ситуаций и бедствий, унифицировать и гармонизировать понятийный аппарат тех служб, которые оценивают вредную экологическую обстановку.

ОСОБО ОПАСНЫЕ И ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

В Читинской области из особо опасных и природно-очаговых зооантропонозных заболеваний распространены чума, сибирская язва, бруцеллез, лептоспироз, туляремия, клещевой энцефалит, листериоз, псевдотуберкулез, бешенство, пастереллез, риккетсиозы и др., выделяются из открытых водоемов возбудители холеры. Многие из этих инфекций проявляются эпидемическими осложнениями.

На юго-востоке области расположен Забайкальский природный очаг чумы (более 1,7 млн га). Он входит в группу степных очагов Монголии и Китая. В этой части области проживает население Борзинского, Забайкальского, Ононского, Оловянинского, Краснокаменского районов. Здесь развиты сельское хозяйство и горно-добывающая промышленность, в силу чего

повышен уровень контактов с природной средой. Проходят железнодорожные и автомагистрали, соединяющие РФ со странами Юго-Восточной Азии, неблагополучными по особо опасным инфекциям.

Заболевания людей чумой регистрировались в Забайкалье до 1938 г. Все случаи чумы были связаны с промыслом сурка-гарбагана, который является основным носителем этой инфекции, а переносчиками — его эктопаразиты. После проведения в 40—50-х годах широких мероприятий, ограничивающих численность этого зверька, эпидемические случаи чумы не наблюдаются, несмотря на продолжающиеся эпизоотии среди степных грызунов других видов. Данные лабораторных исследований свидетельствуют о сохранении до настоящего времени микроба чумы в местных биоценозах. Следовательно, существует опасность возникновения эпизоотий инфекции на территории Читинской области. Из-за резко возросшего объема хозяйственных связей с Монголией и Китаем существует опасность завоза чумы. В случае заноса возбудителя чумы природные условия для укоренения инфекции в забайкальском очаге имеются.

Проявление туляремийной инфекции обнаружено в 23 районах области; в 7 из них (Забайкальском, Борзинском, Краснокаменском, Ононском, Нерчинском, Оловянинском, Алек-Заводском) выявлены природные очаги. За 37 лет выделен 721 штамм туляремийного микроба, из них 60 % — от иксодовых клещей из Забайкальского района. Естественная зараженность возбудителем туляремии установлена также у 13 видов млекопитающих, реликтовой чайки, блох, вшей и комаров. Известно 6 случаев заболевания людей туляремией (4 — в Нерчинском и 2 — в Забайкальском районах). Однако наличие антител к туляремийному микробу установлено у большого числа лиц, переболевших этой инфекцией. Низкая эпидемическая активность очагов туляремии в области обусловлена отсутствием промышленного охотпромысла ондатры и других зверей.

Природные очаги листериоза установлены в 7 районах: Борзинском, Оловянинском, Ононском, Краснокаменском, Забайкальском, Хилокском и Читинском. С 1958 по 1994 гг. изолировано 96 культур листерий, 70,5 % из них получены от 13 видов мелких теплокровных, 9 % — от блох и иксодовых клещей, 8 % — из погадок хищных птиц и 12 % — от прочего материала. Среди домашних животных эпизоотии обнаружены в 11 районах области и г. Чита. До 1975 г. выявлено около 4,5 тыс. больных овец, из которых 1,4 тыс. пали. Заболеваемость людей наблюдается с 1986 г.

Сибирская язва регистрируется в области с 1893 г. Проявление сибирской язвы зафиксировано в 362 населенных пунктах 29 административных районов. Интенсивность проявления инфекции по районам различная. Есть пункты, в которых эпизоотии сибирской язвы протекали до 10 раз. Необходимый контроль и противосибирезвенные мероприятия здесь на должном уровне не проводятся. Массовый характер в последнее время принял подворный убой скота без ветеринарного освидетельствования. Все это, на фоне громадного числа неблагополучных по сибирской язве пунктов, представляет громадную угрозу вспышек этой инфекции среди людей.

Очаги бруцеллеза среди мелкого и крупного рогатого скота зарегистрированы с 1938 г. в 22 районах области. Подавляющее число случаев бруцеллеза среди людей территориально приурочено к Юго-Восточному Забайкалью (Приаргунский, Краснокаменский, Калганский, Алек-Заводский, Борзинский и Забайкальский районы). Рост поголовья скота в частной собственности, недостаточное соблюдение ветеринарно-санитарных правил владельцами скота, отсутствие вакцинации и обследования животных ведет к осложнению эпизоотической обстановки и росту заболеваемости населения бруцеллезом.

Природные очаги лептоспироза выявлены в 8 районах (Читинском, Петровск-Забайкальском, Краснокаменском, Каларском, Тунгокоченском, Приаргунском, Нер-Заводском, Забайкальском). Естественная зараженность лептоспирами установлена у 9 видов мелких теплокровных. 57 случаев заболевания людей (часть из них — с летальным исходом) делают задачу выявления инфекции в природе чрезвычайно актуальной.

Кишечный иерсиниоз регистрируется систематически с 1980 г. От диких млекопитающих и птиц из 7 административных районов изолировано 146 культур, из объектов окружающей среды (вода, почва, ил и т. д.) — 261 культура. С 1976 г. в 14 районах зарегистрировано 460 случаев заболевания людей кишечным иерсиниозом и туберкулезом. Возможным связующим звеном между природными и антропогенными очагами являются синантропные грызуны при сезонных переселениях из открытых мест обитания в закрытые.

В местных популяциях млекопитающих установлена циркуляция возбудителя сальмонеллеза. Около 50 % культур выделено от даурского суслика, около 9 % — от домовых мышей, иногда от блох и иксодовых клещей. Крупные вспышки инфекции на птицекомплексах г. Чита ветеринары связывают с зараженными серыми крысами.

Клещевой энцефалит (КЭ) обнаружен в 22 районах области. Относительно прошлых лет отмечается рост заболеваемости КЭ в 2,9 раза. За последние 5 лет зарегистрировано 78 случаев заболевания людей (из них 9 с летальным исходом). Все случаи связываются с укусами иксодовых клещей. В настоящее время эндемичными по клещевому риккетсиозу (КР) Азии являются 15 районов области. Всего за последние 5 лет зарегистрировано 67 случаев. Наибольшее число заболеваний (52 %) приходится на южные степные районы. Высокая эпидемическая напряженность степных очагов КР определяется высокой плотностью основных носителей инфекции — иксодовых клещей и многочисленностью прокормителей всех активных фаз иксодид — овец и степных грызунов. Инфицированность вирусом ГЛПС I—II серотипов выявлена у зверьков в Читинском, Улетовском и Хилокском районах. Зарегистрировано 2 случая заболевания ГЛПС с летальным исходом.

В области среди сельскохозяйственных очень широко распространен пастереллез (в 18 районах). Природные очаги установлены в 4 районах. Наиболее высок процент зараженности у серой крысы (16,6), даурской пищухи (16,0) и даурского суслика (9,1). Заболеваний людей пастереллезом не зарегистрировано.

По всем ландшафтным зонам распространен эризипелоид. Культуры получены от зверьков, их трупов и членистоногих. Наряду с природными регистрируются активные антропогенные очаги. Среди свиней эпизоотии зафиксированы в 17 административных районах. В 1993 г. отмечен случай эризипелоидного сепсиса у человека.

Холера. Заболеваемость острыми кишечными инфекциями в области довольно высока и составляет (на 100 тыс. населения) по годам:

1988	1989	1990	1991	1992	1993 (9 мес.)
581,5	369,4	381,4	350,4	261,7	374,1

Особенно неблагополучными пунктами по заболеваемости остаются города и поселки, где водопользование осуществляется из поверхностных водоемов. Большую опасность для населения, проживающего по берегам рек, озер и пользующихся для хозяйственно-бытовых нужд водой из поверхностных водоемов, представляют холерные вибрионы, которыми инфицированы все более или менее крупные водоемы (реки Ингода, Читинка, Аргунь, озера Кенон, Арахлей и др.). Кроме возбудителя холеры из воды выделяются возбудители сальмонеллеза, шигеллеза. Напряженная эпидемическая ситуация по холере отмечается в соседних странах. Занос холеры на территорию России представляется вполне реальным.

Для повышения эффективности санитарной охраны территории Читинской области необходимы следующие мероприятия: 1) создание специального межведомственного органа по координации вопросов санитарной охраны и единого методического центра на базе Читинской противочумной станции; 2) регулярное бактериологическое исследование сточных вод вокзалов и гостиниц в пунктах пропуска через границу и областном центре с целью своевременного обнаружения заноса холеры на террито-

рию области; 3) систематический лабораторный контроль за состоянием приграничных водоемов области на всем протяжении р. Аргуни и в нижнем течении р. Онон; 4) лабораторный контроль за качеством питьевой воды и санитарно-гигиеническим состоянием международных поездов, следующих из-за границы; 5) контроль за качеством ввозимого продовольствия и сырья животного происхождения (зерно, морепродукты, мясопродукты, шкуры животных и т.д.) с выборочным забором проб для лабораторного исследования на качество продукции и наличие возбудителя ООИ; 6) разработка плана разветвления СКП во всех пунктах пересечения границы и их строительства, упорядочение места пропуска через границу; 7) ежеквартальное информирование областного и районных ЦСЭН о предстоящем размещении иностранных граждан на административных территориях и оперативное информирование о случаях заболевания среди иностранцев; 8) эпизоотологическое обследование приграничной территории Юго-Восточного Забайкалья; 9) подготовка проводников международных транспортных средств по проведению первичных мероприятий при выявлении большого ООИ; 10) оборудование санитарных площадок в аэропорту г. Читы и железнодорожных станциях пос. Забайкальск, Борзя, Карымская, Чита, Петровск-Забайкальский.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

ГОРНО-ДОБЫВАЮЩИЙ КОМПЛЕКС КАК ГЛАВНЫЙ ОБЪЕКТ МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ

В Читинской области издавна ведется добыча полезных ископаемых, которая расценивается как экологически опасный вид хозяйственной деятельности. Развивается горно-добывающий комплекс, основа которого — разнообразные месторождения минерального сырья, в том числе и такие уникальные, как золоторудные Бaleyской группы, урановые — Стрельцовой, медистых песчаников — Удоканской. Специфическими чертами для территории области являются: большое количество радиоактивных (урановых и ториевых) месторождений, радоновых вод, значительная примесь мышьяка в золотосодержащих, полиметаллических рудах, во вмещающих породах. Здесь расположена мощная фтороносная (флюоритовая) провинция, обильно развита минерализация молибдена, ртути.

По имеющейся информации действующие горно-добывающие предприятия загрязняют атмосферный воздух пылью, дымом, радионуклидами, оксидами и другими токсичными соединениями; продолжается загрязнение недр, подземных и поверхностных вод; нарушаются рельеф местности и почвенно-растительный покров, отчуждаются хозяйственно-ценные территории. Резко изменяется химический состав значительных территорий и водных бассейнов вследствие извлечения из недр огромных масс вещества с необычными концентрациями и ассоциациями химических элементов и соединений [Флешер, 1993].

В зоне техногенного прессинга горно-добывающих предприятий уже сейчас находятся такие курорты (санатории), как Молоковка, Кука, Ургучан, Шиванда [Флешер и др., 1992].

Искажение экологической обстановки в регионе может быть иллюстрировано и рядом примеров:

— в пределах некоторых ураново-рудных площадей, в частности Орловской, наблюдаются протяженные (до 10 км) и контрастные (до $8 \cdot 10^{-5}$ г/л на фоне $4-7 \cdot 10^{-7}$ г/л) ореолы рассеяния урана в жидкой фазе водотоков, содержащих также сурьму и мышьяк;

— на селитебных территориях ГДП, располагающихся в межгорных котловинах, в частности в Балейском промузле, загрязнение атмосферного воздуха следует оценивать как значительное (несколько примесей в 1—2 или в 2—5 ПДК);

— пылевая нагрузка для Балейского, Оловского, Первомайского промузлов достигает 10 ПДК;

— загрязнение поверхностных водотоков в пределах Балейской межгорной впадины под воздействием процессов промывок руслового материала распространяется от верховьев до устья р. Унда;

— халатное отношение к транспортировке, погрузке и хранению монацитового (ториеносного) концентрата привело к загрязнению почв и грунтов на ст. Приисковая Заб. ж. д. и в пос. Кадала (Черновский район Читы);

— процессами антропогенного оврагообразования в черте застройки г. Читы (пос. Антипиха) вскрыты нижнечетвертичные отложения с аномально высоким содержанием урана и ртути;

— промышленные стоки Забайкальского ГОКа формируют техногенные ореолы лития и бериллия на рельефе прилегающей местности;

— некоторые виды камнесамоцветного сырья и изделия из него, в частности чароит, примерно в 20 % случаев по уровню радиоактивности относятся к категории непригодных для использования населением; ограничения должны налагаться и на условия обработки сырья для предупреждения переоблучения персонала;

— вблизи действующих горно-добычных комплексов в горных породах формируется трещиноватость и возникает аэродинамическая связь горных выработок с поверхностью, приводящая к нагнетанию радона из эманулирующих объектов в жилые и другие помещения. В частности, в пос. Октябрьский (Стрельцовский ураново-рудный узел) концентрация радона превышает ПДК почти в 100 раз;

— в пылегазовых выбросах от промобъектов, распространяющихся до 20—25 км, концентрация соединений серы возрастает в сотни раз, фтора и урана в десятки, сажистых примесей в десятки тысяч раз по отношению к естественному фону метеорных осадков;

— в снеге, дожде, поверхностных и подземных водах формируются новые (неестественные) ассоциации тяжелых металлов, фтора и урана с различными соединениями углерода, ведущими становятся менее распространенные компоненты — бериллий, ртуть и др.;

— суммарный показатель загрязнения снегового покрова токсичными металлами (свинец, цинк, ртуть, молибден, медь, кобальт, никель, хром, марганец, ванадий, барий) в районах влияния крупных предприятий также превышает ПДК;

— в окрестностях уранового месторождения Дусалайское (Хилокский район) на площади сопряжения флюидоактивных тектонических разрывов в 1977 г. произведен подземный ядерный взрыв мощностью до 10 кт на глубине 500 м.

На основе космических фотоснимков (КФС) среднего разрешения (масштаб 1:1 600 000—1:900 000), полученных в 1975—1992 гг. проведена экспрессная оценка антропогенной освоенности территории Читинской области, с выделением участков горно-добывающей деятельности [Флешлер, 1993].

Фиксируются практически все особенности геолого-разведочного и добычного процесса: геофизические и буровые профили, площадки буровых станков, шурфы, канавы, штольни, устья шахт, карьеры, дражные полигоны, отвалы, коммуникации, отстойники, загрязненные участки рек и т. д. Аэрокосмическое картирование территории позволяет прогнозировать направление геоэкологических изменений, включая состояние ландшафтов и гидрологических систем.

Комплексный подход к региональной оценке горно-хозяйственной регламентации позволил выделить на территории Читинской области относительно благополучные территории, территории критической ситуации и тер-

ритории, на которых минимальный экологический ущерб возможен при определенных ограничениях производства [Флешлер, 1993].

Суммарный отрицательный эффект от воздействия промышленности и транспорта в сочетании с неблагоприятными природными условиями наиболее сильно проявлен на территориях общей площадью около 7 тыс. км², прилегающих к городам Чита, Краснокаменск, Нерчинск и Балей; здесь по формализованной ранговой оценке ситуация близка к критической. Почти в 30 раз большую площадь (более 200 тыс. км²) занимают территории, на которых деятельность горно-добывающих предприятий должна проводиться при существенном изменении технологий — в сторону экологически чистых (или снижения объемов производства). В эту площадь входят такие горно-промышленные узлы, как Первомайский, Дарасунский, Давенда-Ключевской, Орловский. Отчетливо проявляется негативное воздействие антропогенеза на формирующихся Куандинском ТПК и Удоканском промузле.

Интенсивное освоение дополнительных объектов без улучшения технологии может привести к тому, что разобщенные территории критической ситуации соединятся в одну по оси Краснокаменск — Калангуй — Балей — Чернышевск — Ключи — Могоча — Амазар. Региональный анализ карты масштаба 1:2 500 000 позволяет использовать результаты приведенных исследований для общих сопоставлений, выводов и оценок, в этом состоит цель их применения.

Главным элементом комплексного (ландшафтно-геохимического) мониторинга горно-хозяйственной регламентации районов Читинской области должен быть комплекс аэрокосмических, ландшафтно-геохимических, метеорологических наблюдений, дополненный фондовыми и опубликованными данными и включающий:

— аэрокосмическую съемку территории в региональном (1:1 000 000—1:500 000) масштабе для получения оперативной информации о современном состоянии ландшафтов в основных горно-рудных районах Читинской области;

— создание банка космической информации различных масштабов горно-рудных районов Забайкалья для целей экологического мониторинга;

— выполнение натуральных геохимических (атмогеохимических, гидрогеохимических, литогеохимических) исследований на ключевых участках (отдельных территориях и объектах) для получения прямых данных о степени искажения естественного геохимического фона;

— дальнейшую увязку данных дистанционного зондирования с прямыми геохимическими наблюдениями для увеличения оперативности и снижения затрат;

— организацию банка метрируемых данных для целей мониторинга;

— разработку мероприятий по ограничению облучения населения естественными радионуклидами в связи с процессом и продуктами горного промысла;

— организацию лабораторно-аналитической и информационной вычислительной базы региональных эколого-геохимических работ в Читинской области.

Перечисленные выше составные части комплексного мониторинга горно-хозяйственной регламентации территорий позволяют наметить наиболее важные мероприятия по дальнейшему развитию мониторинга данного типа. *К ним относятся:* 1) разработка системы базы данных потенциально опасных объектов Читинской области; 2) оперативная аэрокосмическая съемка основных горно-рудных районов Читинской области; 3) составление региональных карт нарушенности природной среды области; 4) создание банка космической информации по горно-рудным районам Забайкалья для целей экологического мониторинга; 5) комплексные ландшафтно-геохимические исследования ключевых участков; 6) составление числовых схем проявления метеофакторов (МПА и др.) на территории области; 7) разработка рекомендаций по выявлению и учету потенциально опасных зон при выборе мест под жилую застройку.

Из-за сложившихся природно-климатических условий, а также вследствие антропогенной нагрузки на почвенный покров земли всех категорий находятся под воздействием негативных процессов. По данным на 01.01.93 г., различной степени эрозии подвержены 1729,5 тыс. га земель, заболачиванию — 521,7, засолению — 234,0, закустариванию сельхозугодий — 538,3 тыс. га. Горными и другими видами работ нарушено 23,3 тыс. га, из которых отработано 11,5 тыс. га. Площади нарушенных земель сохраняют тенденцию к росту.

За последнее время возникла проблема, связанная с загрязнением земель различными техногенными веществами. Подсчитано, что от выбросов в атмосферу ежегодно на поверхность почв поступает более 180 тыс. т загрязняющих веществ. 26 млн м³ хозяйственных и промышленных стоков поступает во временные накопители или просто в понижения на рельефе. На свалки и в хвостохранилища за год перемещается не менее 3 млн т промышленных и бытовых отходов. До 1200 т пестицидов применяется для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений. Ежегодно вносится более 1,5 млн т минеральных удобрений. 260 тыс. т жидкого навоза утилизируется на сельскохозяйственных землях от животноводческих комплексов, большая часть которых размещается без предварительной очистки и обеззараживания.

Не решен вопрос строительства полигона по захоронению ядохимикатов, вышедших из употребления, а также токсичных промышленных отходов. Требуется систематические наблюдения за состоянием наших земельных ресурсов с целью своевременного выявления изменений, предупреждения и устранения последствий негативных процессов. *Основными целями мониторинга земель* являются информационное обеспечение рационального землепользования и землеустройства, контроль за использованием и охраной земель, государственного земельного кадастра, своевременное выявление изменений состояния земельного фонда, их оценка, прогноз и выработка рекомендаций по предупреждению и устранению негативных процессов.

Мониторингу подлежат земли сельскохозяйственного назначения, населенных пунктов, промышленных объектов, природоохранного и рекреационного назначения, лесного и водного фондов, земельного запаса.

Основные процессы, разрушающие земли сельскохозяйственного назначения, влияющие на плодородие почв, — это развитие водной и ветровой эрозии, потери гумуса и ухудшение структуры, заболачивание и засоление, закустаривание угодий. Земли населенных пунктов, промышленных объектов отличаются повышенным загрязнением, наличием многочисленных неучтенных хранилищ, складов, свалок, химически активных веществ. На землях лесного фонда (частично сельскохозяйственных) основными разрушающими процессами являются: образование оврагов, карстовые, криогенные процессы, оползни, селевые потоки и подвижные пески. Для земель водного фонда характерно изменение береговой линии, связанное с эрозийной деятельностью и строительством гидротехнических сооружений.

Основными видами работ по мониторингу земель являются топографо-геодезические работы, оформление границ землепользования, контроль за изменением плодородия почв, их загрязнением и заражением, а также наблюдение за состоянием береговых линий, образованием оврагов.

В настоящее время плотность геодезических пунктов составляет: 1 пункт на площади от 25 до 50 км² в обжитой и более 50 км² в необжитой частях области, что вполне обеспечивает ведение землеустроительных работ. Сгущение геодезической сети ведется в плановом порядке Забайкальским аэрогеодезическим предприятием за счет средств госбюджета.

Топографическая обеспеченность региона по категориям земель доброкачественными планово-картографическими материалами по области составляет 16 % от общей площади сельскохозяйственных земель, 25 % от общей площади земель населенных пунктов. Существует большая потребность в увеличении объемов ежегодно выполняемых работ по картографированию

Состояние областных границ Читинской области

Смежная область, страна	Протяженность границ	Документ согласования границы	Промаркированные на местности границы, %
Амурская	690	Решение облисполкома Совета народных депутатов № 480 от 23.09.71 г.	—
Якутия	195	“Об описании границ“	—
Иркутская	465	Тот же	—
Бурятия	1425	»	—
Монголия	780	»	100
Китай	780	»	100
Агинский округ	810	Указ Президиума ВС РСФСР 741/41 от 12.01.65 г.	—

П р и м е ч а н и е. Масштаб карты, по которой проведено согласование, 1:1 000 000.

земель. Картографирование сельскохозяйственных земель в масштабе 1:25 000 выполняется ВИСХАГИ по согласованным с Читинским облкомземом планам, а картографирование земель населенных пунктов в масштабе 1:2000 — Забайкальским АГП по согласованным с Читинским облкомземом планам. Финансирование работ ведется за счет госбюджета.

Состояние областных и районных границ удовлетворительное, поэтому нет необходимости их юридического и технического оформления (табл. 35). В связи с проведением земельной реформы предстоит большой объем работ по межхозяйственному землеустройству с выдачей документов на право пользования землей.

Для области характерны следующие процессы, связанные с изменением плодородия почв: ветровая и водная эрозия, потери гумуса и ухудшение структуры, заболачивание и переувлажнение, засоление, зарастание и закустаривание, загрязнение почв (пестицидами, тяжелыми металлами, радионуклидами, токсикантами, биологическое). Информация по опустыниванию отсутствует. Этими процессами занимаются такие организации, как ВостсибНИИгипрозем, “Читаагропромхимия”, “Читагеолком”, “Забайкалводпроект” и др. Степень изученности, за исключением потерь гумуса, ухудшения структуры и опустынивания, удовлетворительная. Имеются материалы, выполненные с 1960 по 1991 г. съемками масштабом 1:1 000 000, 1:200 000, 1:25 000. Локальными участками масштабом 1:10 000 и 1:5000 покрыта почти вся площадь сельскохозяйственных земель.

Остальная территория области изучена весьма слабо. Программой работ предусматривается прежде всего составление карты районирования земельного фонда области М 1:1 000 000 или 1:500 000. К этой работе намечено привлечь “Читагеолком”. В результате можно будет выделить первоочередные ключевые участки для постановки мониторинга. ВостсибНИИгипрозем ведет работы по выявлению эродированных земель.

Сведения о потере гумуса и ухудшении структуры почв, по данным “Читаагропромхимия”, не систематизируются. Приблизительно ежегодно на пахотных угодьях области наблюдается дефицит запаса гумуса 20—30 %. Поэтому целесообразно начать мониторинг по этим вопросам с создания базовых показателей. Для этого силами “Читаагропромхимия” начинается организация трех стационарных площадок по каждой наиболее типичной природно-климатической зоне с последующим наблюдением до 1995 г.

По таким показателям почв, как заболачивание, засоление, зарастание и закустаривание, наблюдения на мелиоративных объектах проводит Читинская гидромелиоративная партия (ГПРУ). Целесообразно продолжить наблюдения за мелиоративным фондом области, составляющим 54,0 тыс. га, в том числе и обследование состояния береговых линий и гидротехнических сооружений (в пределах мелиоративного фонда). К вышеперечисленным видам работ намечено также привлечь ВостсибНИИгипрозем и МП “Землеустроитель”.

Изученность загрязнения почв пестицидами, тяжелыми металлами, радионуклидами, токсикантами, а также биологическим фактором очень слабая. Практически нет специальных исследований в этой области, а сведения по локальным участкам носят отрывистый и несистематизированный характер.

Необходимо начинать работы по мониторингу с выявления загрязненных участков и наблюдения на них. До 1995 г. силами "Читагеолком", ЗабНИИ, ОблСЭС, ЗаБУГМС, облагрохимслужбы и ряда других организаций предполагается выполнить эти работы.

Специальные наблюдения за состоянием береговых линий, за исключением мелиоративных систем, в области не проводились, хотя имеется список наиболее неблагоприятных в этом отношении земель водного фонда. К разработке этих вопросов может приступить Забайкальское УГМС. Вся территория будет обследоваться в течение 1994—1995 гг. Часть работ может взять на себя ГПРУ.

Изучением процессов, связанных с обследованием оврагов, подвижных песков, селевых потоков, землетрясений, карстовых, криогенных и других явлений занимается преимущественно "Читагеолком". По этим вопросам может быть получена базовая информация в 1995 г.

Состояние земель населенных пунктов, промышленных объектов, объектов нефте- и газодобычи, очистных сооружений, навозохранилищ, свалок, складов горючесмазочных материалов, удобрений, стоянок автотранспорта, мест захоронения радиоактивных и химически активных веществ характеризуется тем, что практически все эти земли подвержены различным техногенным процессам. Изучением их состояния до настоящего времени не занимались. Фактически не изучены земли, прилегающие к очистным сооружениям, хранилищам, свалкам, складам, местам захоронения радиоактивных и химически активных веществ. Имеются данные по возможной концентрации загрязняющих веществ по локальным участкам области. Количество загрязняющих веществ на поверхности почв изучалось по их концентрации в снеговом покрове, т. е. оно не дает полного основания для оценки типа и степени загрязнения почв различными веществами. В связи с этим требуются работы по полной оценке их состояния. Данную работу могут проводить ЗаБАГП, ВоссибНИИгипрозем, ЗабНИИ, "Читагеолком", ЗаБУГМС, ЧИПР СО РАН.

Комплекс научных вопросов, возникающих при ведении мониторинга, могут решать научно-исследовательские, учебные, научно-производственные и другие институты области, такие как ЧИПР, ЗабНИИ, "Читагеолком", читинские политехнический и медицинский институты. Силами этих и других учреждений намечено в 1994—1995 гг. проведение научно-исследовательских работ по следующим важнейшим проблемам:

— система управления процессами почвообразования и формирования почв в условиях Читинской области при антропогенной нагрузке;

— разработка научных основ формирования экологически сбалансированных агроландшафтов;

— разработка методов возделывания сельхозструктур, снижающих поступление радионуклидов, тяжелых металлов, пестицидов и токсичных веществ;

— подготовка и переподготовка кадров по ведению мониторинга земель.

Многие организации и предприятия области, занимающиеся мониторингом по различным объектам, имеют квалифицированных специалистов. В то же время нужна подготовка кадров для районных и городских подразделений.

Наблюдения за загрязнением почв следует вести путем выполнения химического анализа проб почв, отобранных на сельскохозяйственных угодьях (для определения содержания остаточных количеств пестицидов) и в районах действия промышленных выбросов, а также вблизи транспортных магистралей (для определения содержания тяжелых металлов).

Работы следует выполнять:

— на сельхозугодьях в Акшинском, Балейском, Газимуро-Заводском, Дульдургинском, Калганском, Карымском, Краснокаменском, Красночичкой-

ском, Кыринском, Ононском, Петровск-Забайкальском, Улетовском, Читинском, Шелопугинском и Шилкинском районах;

— в районах размещения промышленных и энергетических предприятий: Петровск-Забайкальского металлургического завода (г. Петровск-Забайкальский), Нерчинского полиметаллического комбината (пос. Кличка), Орловского (пос. Орловский), Забайкальского (пос. Первомайский) и Шерловогорского (пос. Шерловая Гора) горно-обогатительных комбинатов, Приаргунского производственного горно-химического объединения (г. Краснокаменск), ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, Тепловозоремонтного и Машиностроительного заводов (г. Чита), являющихся основными источниками загрязнения почв тяжелыми металлами.

Мониторинг загрязнения почв пестицидами представляет собой систематическое обследование почв, по возможности наиболее характерных как с точки зрения их типичности, так и с точки зрения использования на этих почвах пестицидов: максимальное и умеренное применение, а также отсутствие его. В результате пункты наблюдения меняются ежегодно, постоянным остается набор контролируемых пестицидов, включенных в программу наблюдений и выбранных для контроля на данный момент по следующим признакам: слабо разлагающиеся в почве и способные к накоплению в трофических цепях галоидорганические пестициды (ДДТ, изомеры ГХЦГ, трефлан и др.); применяемые в сельскохозяйственном производстве на больших площадях и в больших масштабах (2,4-Д (аминная соль), ТМТД, ТХАН, диален, гранозан, феноран и др.).

В соответствии с “Временными методическими рекомендациями...” [1983], почвенные образцы следует отбирать на сельскохозяйственных полях под различными культурами 2 раза в год: весной — после схода снега и осенью — после уборки урожая. В каждой области рекомендуется ежегодно обследовать примерно 1/5 часть хозяйств, равномерно распределенных по территории природно-экономического района. Один раз в 5 лет проводится повторное обследование хозяйств, а в целом в течение 5 лет должны быть обследованы все хозяйства области.

В каждом хозяйстве обследуются 3—5 полей под основными культурами. Кроме того, следует выбрать 1—2 поля под различными культурами в одном или разных хозяйствах (из числа обследованных) и на них ежегодно отбирать пробы для выяснения динамики исчезновения пестицидов из пахотного слоя. Для площадной характеристики загрязнения сельскохозяйственных полей пестицидами отбираются смешанные образцы, получаемые путем смешивания проб почвы, отобранных в разных точках одной и той же площади. Площадь поля, с которой собирается смешанный почвенный образец, зависит от ряда факторов, в том числе от пестроты почвенного покрова, рельефа местности, возделываемых культур.

Для изучения вертикальной миграции пестицидов закладываются почвенные разрезы размером $0,8 \times 1,5 \times 2 \text{ м}^2$. Всего по области в течение пятилетия делается примерно 5 разрезов на полях, занятых различными культурами. В соответствии с “Временными методическими рекомендациями...” [1983] разработан план отбора проб почв для определения остаточных количеств пестицидов на территории области на 1994—2002 гг. В связи с отсутствием в Забайкальском УГМС площадей для организации лаборатории по мониторингу загрязнения почв отбор и анализ проб почв в 1994—1995 гг. планируется осуществить только в двух районах — Читинском и Улетовском — с отбором контрольных проб (по 2 пробы). Лабораторные работы выполняются на базе лаборатории по мониторингу загрязнения поверхностных вод Забайкальского УГМС (группа физико-химических методов анализа). В пробах почвы (п.п.), отобранных в указанных районах в 1993 г. (по 10 проб) и в 1994 г. (по 2 пробы), проводятся определения содержания альфа-, бета-, гамма — ГХЦГ, п.п. — ДДЭ, п.п. — ДДТ с использованием хроматографа “Цвет-550”. Осваиваются методики определения ТХАН и карбофоса.

В 1995—1996 гг. предполагается провести отбор контрольных проб почвы (Читинский и Улетовский районы) и определить в них приведенный

выше перечень пестицидов с учетом освоенных в предыдущие годы. Кроме того, предполагается освоить поэтапно методики определения метафоса, прометрина (1995 г.), семерона и 2.4-Д (аминной соли) (1996 г.).

Кроме того, с 1997 г. в Читинском районе на полях, занятых различными культурами, планируется отбор проб почв для изучения вертикальной миграции пестицидов (около 5 проб с одного разреза). В последующие годы наблюдения за содержанием пестицидов необходимо продолжить в том же порядке, с учетом возможных изменений в применении пестицидов и использовании полей.

Мониторинг загрязнения почв тяжелыми металлами представляет собой ежегодное обследование почв вокруг промышленных предприятий. Отбор проб почвы для определения загрязнений промышленного происхождения проводится 1 раз в год в летний период. Как правило, для контроля выбираются почвы, занятые культурными растениями, но необходимо отбирать пробы параллельно и на целине.

Для определения точек отбора проб почвы применяется азимутальный метод. Каждый год пробы отбираются вокруг промышленных центров по четырем румбам на расстояниях 1, 2, 3, 5 и 10 км. Один раз в 5 лет обследование почв проводят более подробно по всем румбам и на следующих расстояниях: 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2; 3; 4; 5; 8; 10; 15; 20; 30; 50 км. Положение точек отбора сначала отмечают на карте. Отмеченные точки служат ориентировочными опорными пунктами при выборе места отбора пробы. Пробы отбирают на глубину пахотного горизонта (0—20 — 30 см), на целине пробу берут на глубину 0—5 см.

С целью изучения загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на территории Читинской области выбрано 7 населенных пунктов, в которых расположены предприятия с наибольшим объемом выбросов. Названия населенных пунктов, основных источников выбросов тяжелых металлов, годы наблюдений, количество отбираемых проб почв приводятся в специальном плане, согласно которому обследования будут проводиться начиная с 1995 г. — в городах Петровск-Забайкальский (по 20 проб в год) и Чита (по 40 проб); начиная с 1996 г. — в поселках Кличка (по 20 проб) и Орловский (по 20 проб); с 1997 г. — в г. Краснокаменск (по 20 проб) и пос. Первомайский (по 20 проб); с 1998 г. — в пос. Шерловая Гора (по 20 проб). Всего в 1995 г. будет отобрано и проанализировано 60 проб почв на тяжелые металлы (по 11 определений в каждой пробе), в 1996 г. — 100, в 1997 г. — 140, в 1998 и последующие годы — по 160. Определяемые тяжелые металлы — кобальт, никель, медь, цинк, хром, ванадий, молибден, олово, свинец, марганец, кадмий.

Для организации мониторинга загрязнения почв на территории Читинской области необходимо оборудовать и ввести в действие лабораторию по мониторингу загрязнения почв.

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД

В соответствии с “Положением о Федеральной службе России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды” Забайкальское территориальное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды является органом федеральной исполнительной власти, осуществляющим государственное управление, в том числе в области мониторинга загрязнения *поверхностных вод*.

Работы по мониторингу загрязнения поверхностных вод суши осуществляются в соответствии с требованиями руководящего документа РД.52.24.309—92 “Методические указания” (1992 г.). Режимные наблюдения проводятся оперативно-производственными подразделениями Забайкальского УГМС в рамках Общегосударственной службы наблюдений за загрязнением окружающей среды (ОГСН) по физическим, химическим и биологическим показателям. На основе режимных наблюдений проводится

оценка состояния поверхностных вод с учетом установленных норм качества вод и выявляются тенденции изменения уровня их загрязненности.

В Читинской области задачи государственного мониторинга подземных вод (ПВ) решаются территориальной службой геологии и использования недр. На сегодняшний день в ведении этой службы (Западное горно-геологическое предприятие) находятся 14 гидрогеологических постов наблюдений.

Характеристика гидрогеологических постов западного ГГП такова:

Задачи	Типичные гидрогеологические посты
Контроль качества и формирования эксплуатационных ресурсов ПВ в условиях эксплуатации для водоснабжения вне и в пределах населенных пунктов	Агинский, Еланский, Нерчинский городской, Читинский
То же с контролем загрязнения ПВ в условиях населенных пунктов и промышленного производства	Борзинский, Кручининский, Нерчинский (мясокомбинат), Шерловгорский, Петровск-Забайкальский
Контролируемое загрязнение ПВ на объектах (площадках) предприятий сельскохозяйственного производства	Маккавеевский, Кукинский
Контроль гидрогеологомелиоративных условий на орошаемых землях	Шишкинский

По результатам наблюдений даются информация о состоянии ПВ и его оценка всем заинтересованным организациям и службам. Каждые 5 лет составляются сводные отчеты. Вместе с тем в связи с организацией Министерства по ООПС задачи геолкома, очевидно, должны быть упорядочены исходя из направлений и принципов взаимодействия этих служб.

В соответствии с РД 52.24.309—92 отбор проб воды для проведения режимных наблюдений на территории области осуществляется в 56 пунктах. Для пунктов, с учетом народнохозяйственного значения, качества воды, размера и объема водного объекта и других факторов, установлены категории. В соответствии с принятыми для ОГСН критериями на территории области имеются 2 пункта наблюдений за загрязнением поверхностных вод категории II, 13 пунктов категории III, 41 пункт категории IV.

К пунктам категории II относятся: р. Ингода — г. Чита (имеет 3 створа: в 0,5 км выше, в 9 и 19 км ниже города), р. Чита — г. Чита (имеет 2 створа: в 0,5 км выше города и в 0,2 км выше устья реки). Пункты категории III расположены на замыкающих участках больших и средних рек, в районах организованного сброса сточных вод, в устьях загрязненных притоков больших рек и водоемов (на реках Онон, Ингода, Аргунь, Чара, Амазар, Шилка, Нерча, Хилок, Баляга, оз. Кенон). Пункты категории IV расположены на наименее загрязненных водных объектах.

Наблюдения в пунктах ОГСН проводятся по физическим и химическим показателям с одновременным определением гидрологических показателей. В пунктах категории II и на оз. Кенон (пункт категории III) проводятся также биологические наблюдения.

Всего в поверхностных водах области определяются 55 показателей, из них 24 загрязняющих веществ, в том числе нефтепродуктов, смол и асфальтенов, синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ), фенолов, цианидов, мышьяка, фторидов, тяжелых металлов (меди, цинка, никеля, свинца, ванадия, молибдена, кобальта, серебра, олова, алюминия, марганца, титана, висмута), пестицидов.

В пунктах, где осуществляются биологические наблюдения, определяются зообентос, зоо-, фитопланктон и пигментный комплекс (хлорофилл "а", "в", "с"). Ввиду отсутствия в Территориальном центре по мониторингу загрязнения окружающей среды гидробиологической лаборатории определения гидробионтов проводятся в г. Улан-Удэ.

В пунктах категории II наблюдения по гидрохимическим и гидрологическим показателям проводятся ежедневно (в первом после выпуска сточных вод створе — визуальные), ежедекадно (во всех створах — по

сокращенной программе 1), ежемесячно (по сокращенной программе 2), в основные фазы водного режима (по обязательной программе); в пунктах категории III — ежемесячно (по сокращенной программе 3) и в основные фазы водного режима (по обязательной программе); в пунктах категории IV — в основные фазы водного режима (по обязательной программе).

Наблюдения по обязательной программе на большинстве водотоков проводятся 7 раз в год: во время половодья (подъем, пик, спад), во время летней межени (при наименьшем расходе воды и при прохождении дождевого паводка), осенью перед ледоставом, во время зимней межени; на водоемах зимой при наиболее низком уровне и наибольшей толщине ледяного покрова, в начале весеннего наполнения водоема, в период максимального наполнения (при наибольшем уровне), при наиболее низком уровне в летне-осенний период. В последние два года, в связи с сокращением финансирования службы, наблюдения по обязательной программе на большинстве пунктов проводятся 5 раз в год, на отдельных — 3.

Наблюдения по биологическим показателям в пунктах категорий II — III проводятся ежемесячно по сокращенной программе (общая численность и общее число видов), при этом в пунктах категории III — только в вегетационный период.

На сеть наблюдений за загрязнением поверхностных вод области возложена задача обеспечения комплексности мониторинга водных экосистем. На существующей сети наблюдений этот принцип в настоящее время не выполняется. Гидрохимическими наблюдениями рек бассейна оз. Байкал охвачено всего 62 % от гидрологической изученности данного района, бассейна р. Лены — 57 %, р. Амур — 50 %. Биологическими наблюдениями охвачено лишь 5 % пунктов гидрохимических наблюдений (на территории области гидробиологические наблюдения проводятся на реках Чита, Ингода у г. Читы, оз. Кенон).

В районе проектируемого строительства Удоканского ГОКа и его инфраструктуры необходимо открытие пункта наблюдений III категории (р. Чара — с. Новая Чара) с ежемесячным отбором проб воды на химанализ в фоновом и контрольном створах. Пункт IV категории р. Онон — г. Ясногорск послужит для наблюдений за качеством воды в районе Харанорской ГРЭС.

Все более пристального внимания требуют к себе также расположенные на территории области водные объекты бассейна оз. Байкал. С целью оценки качества воды притоков II и III порядков оз. Байкал в районах интенсивного антропогенного воздействия, а также учитывая выявленную тенденцию к ухудшению качества вод, недостаточную гидрохимическую изученность района, полное отсутствие здесь биологических наблюдений, Забайкальским УГМС предлагается открыть дополнительно к существующей сети наблюдений два пункта ОГСН на реках Чикой, Хилок и один створ в пункте р. Баляга — г. Петровск-Забайкальский.

Для развития народного хозяйства Читинской области в бассейне пограничной р. Аргунь требуются детальные сведения о режиме рек этого бассейна по количественным и качественным показателям. Нет также сведений о качестве воды, поступающей из-за границы, сведений о влиянии на водные объекты предприятий пос. Приаргунск. С этой целью необходимо открытие пунктов гидрохимических наблюдений на р. Аргунь у с. Среднеаргунск, Приаргунск, р. Амур у с. Покровка.

Требуется более детальное изучение гидрологического и гидрохимического режимов рек Чита, Ингода, Шилка для оценки степени самоочищения данных рек. Для этого предлагается проведение комплексного обследования водных объектов с отбором проб воды на химический и биологический анализы с учетом времени добегаания водных масс.

В области недостаточно изучено влияние на водные объекты деятельности предприятий горно-добывающей промышленности. Как правило, золотодобывающие артели работают на малых реках, где систематические наблюдения за качеством воды Забайкальским УГМС не проводятся.

Особое внимание следует уделить оз. Кенон. По данным Забайкальского УГМС, дефицит водного баланса оз. Кенон составляет 10—15 млн м³ для среднего по водности года (12—20 % от объема озера). Существует устойчивая тенденция роста потребления и безвозвратных потерь воды озера. В естественном режиме озеро существовать не может, необходимо искусственное пополнение его за счет р. Ингоды, что успешно реализуется в периоды средней водности, но не может быть реализовано в маловодный цикл. Следует разработать методику средне- и долгосрочного прогноза качества и количества воды оз. Кенон с учетом существующего дефицита водного баланса.

В связи с тем что при существующей сети принцип комплексности мониторинга водных экосистем в настоящее время не выполняется, необходимы организация биологических наблюдений на всей сети ОГСН и организация в г. Чите биологической лаборатории, что требует расширения лабораторных площадей и приобретения соответствующего технического оснащения.

Мероприятия по расширению сети мониторинга загрязнения поверхностных вод на территории Читинской области таковы: 1) отбор проб воды на химанализ и производство гидрологических наблюдений в районах Харанорской ГРЭС и Удоканского ГОКа (общий химический анализ, определение содержания основных загрязняющих веществ — фенолы, нефтепродукты, смолы и асфальтены, СПАВ, медь, цинк, мышьяк, цианиды, фториды и тяжелые металлы), в бассейне оз. Байкал и в приграничной зоне (общий химический анализ, основные специфические загрязняющие вещества — фенолы, нефтепродукты, медь, цинк, СПАВ, пестициды); 2) комплексное экспедиционное обследование с целью изучения самоочищающей способности рек Чита, Ингода, Шилка от всех выше названных ингредиентов загрязнения; 3) ежегодное экспедиционное обследование состояния загрязнения воды малых рек, задействованных в производственной деятельности АО “Забайкалзолото” (общий химический анализ и основные специфические загрязняющие вещества); 4) перевод работы существующей сети ОГСН на полную программу наблюдений (общий анализ, основные специфические загрязняющие вещества — фенолы, нефтепродукты, СПАВ, пестициды, медь, цинк, мышьяк, цианиды, фториды, тяжелые металлы); 5) расширение перечня определяемых ингредиентов (ртуть, диоксины, ксантогенаты, аэрофлот, сосновое масло); 6) разработка методики средне- и долгосрочного прогноза качества и количества воды оз. Кенон с учетом существующего дефицита водного баланса; 7) проведение биологических наблюдений в существующих гидрохимических пунктах, расположенных в бассейне оз. Байкал (города Баляга, Петровск-Забайкальский, Хилок, с. Гремячка с определением зообентоса, зоо-, фитопланктона пигментов); 8) расширение сети гидробиологических наблюдений (доведение до 25 пунктов).

**СОСТОЯНИЕ СЕТИ НАБЛЮДЕНИЙ
ЗА РАДИОАКТИВНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ И МЕРОПРИЯТИЯ
ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

По состоянию на 1992 г., наблюдения за радиационной обстановкой на территории Забайкалья осуществляются:

— на 18 пунктах радиометрической сети с отбором проб выпадений, в том числе на 12 пунктах на территории Читинской области (Доно, Забайкальск, Кайластуй, Краснокаменск, Мангут, Могоча, Нерчинск, Приаргунск, Тунгокочен, Хилок, Чара, Чита);

— на одном пункте радиометрической сети с отбором проб аэрозолей из приземного слоя атмосферы в г. Чита;

— на 61 пункте наблюдений и лабораторного контроля (СНЛК) с измерением мощности экспозиционной дозы гамма-излучения на местности, в том числе в 40 пунктах на территории Читинской области.

Для регистрации вертикального *нисходящего потока радиоактивных аэрозолей из атмосферы* на подстилающую поверхность употребляются сборники радиоактивных выпадений — марлевый планшет. Марлевый планшет представляет собой плоский горизонтальный квадратный столик, укрепленный на штанге на высоте 1 м от поверхности почвы. На столик накладывается отбеленная медицинская марля и прижимается к поверхности столика металлической рамкой. Экспонировавшаяся в течение суток марля отправляется в Читу для подготовки пробы к измерению. Для отбора проб аэрозолей из приземного слоя атмосферы предназначена воздухофильтрующая установка типа "Тайфун". Для фильтрации воздуха с помощью установок "Тайфун" используется фильтроткань типа ФПП-15-1.5. Аэрозольные пробы отбираются с суточной экспозицией. В лаборатории пробы радиоактивных аэрозолей и выпадений озонуются в муфельной печи. Измерение суммарной бета-активности проб проводится с помощью счетной установки — универсального радиометра бета-излучения типа РУБ-01П. Счетный образец, приготовленный из пробы аэрозолей или атмосферных выпадений, измеряется 2 раза: через одни сутки после окончания отбора пробы и четверо суток после окончания отбора суточной пробы. При измерениях через одни сутки в пробе фиксируется смесь изотопов естественного происхождения (продуктов распада торий-радиевого ряда) и радионуклидов искусственного происхождения.

Если по результатам первых измерений значения суточных радиоактивных выпадений превышают 110 Бк/м^2 в сутки, а концентрация радиоактивности в воздухе — $3700 \cdot 10^{-5} \text{ Бк/м}^3$, то такие пробы считаются активными и подлежат немедленному радиоизотопному анализу. Немедленному радиоактивному анализу подлежат пробы, показавшие при измерениях на пятые сутки после отбора 10-кратное и более превышение над среднесуточной (фоновой) суммарной *бета-активностью* или 5-кратное и более превышение над суточной (фоновой) концентрацией радиоактивности за прошлый месяц.

В связи с отсутствием в Чите лаборатории для выполнения *радиоизотопного анализа* пробы высылаются в региональную радиометрическую лабораторию Владивостока. Активные пробы высылаются на радиоизотопный анализ немедленно. Все остальные пробы объединяются за месяц по территории Читинской области и Бурятии и в виде одной объединенной пробы высылаются во Владивосток на радиоизотопный анализ, результаты которого поступают в Читу 1 раз в год в осредненном по Дальневосточному региону виде.

Измерение мощности дозы гамма-излучения на местности осуществляется с помощью дозиметров типа и ДРГ. Высокочувствительными дозиметрами типа ДРГ оснащено всего 20 пунктов СНЛК. На остальных 20 пунктах измерение мощности гамма-излучения проводится с использованием дозиметров ДП-5, имеющих нижний предел чувствительности от 50 мкР/ч , что затрудняет определение гамма-фона изучаемой местности и слежение за его изменением. Определенные трудности возникают на сети СНЛК в периоды проверки ДРГ из-за недостаточного количества обменного фонда.

На территории Забайкалья действует Общегосударственная служба радиационного мониторинга окружающей среды, ее основными задачами являются: регистрация современного уровня радиоактивности; выявление тенденции изменения его во времени; прогноз уровней радиоактивного загрязнения; оценка возможных последствий радиоактивного загрязнения.

Для оценки радиационной обстановки и определения доли радиационного фактора в общем негативном влиянии на окружающую среду, а также с целью регистрации возможного техногенного загрязнения территории необходимы данные о радиационном фоне местности.

Наблюдения за мощностью экспозиционной дозы гамма-излучения на территории Читинской области, как уже было отмечено на с. 140—147,

осуществляются в 40 пунктах сети наблюдений и лабораторного контроля (СНЛК). В 20 из них измерение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения осуществляется с использованием дозиметра ДП-5, предназначенного для регистрации высоких уровней радиации в периоды аварийных выбросов радионуклидов. В связи с тем что дозиметр ДП-5 имеет нижний предел чувствительности 50 мкР/ч, а гамма-фон на местности на территории Забайкалья колеблется в пределах до 50 мкР/ч и в среднем не превышает 20 мкР/ч, измерение фоновых значений мощности экспозиционной дозы гамма-излучения с помощью этого прибора затруднено. Поэтому на половине имеющихся пунктов СНЛК наблюдения за гамма-фоном не проводятся и не даются оценки его изменения.

Имеется необходимость полностью оснастить наблюдательную сеть радиационного мониторинга дозиметрами типа ДРГ, с помощью которых можно следить за изменением радиационного фона.

По результатам наблюдений за суммарной бета-активностью выпадений из атмосферы, наиболее загрязненными являются южные и юго-восточные районы области, в связи с чем возникает необходимость определения концентрации суммарной бета-активности аэрозолей в приземной слое атмосферы в данном регионе. Потребность в этом виде наблюдений усиливается здесь в связи с выбросами в окружающую среду радионуклидов Краснокаменской ТЭЦ, использующей угли Уртуйского месторождения с повышенным содержанием радионуклидов. Для отбора проб аэрозолей необходимо установить в г. Краснокаменске фильтрующую установку типа "Тайфун" и организовать ее круглосуточную работу.

Для обеспечения оперативности определения природы радионуклидов в пробах объектов окружающей среды при испытаниях ядерного оружия или авариях на хозяйственном объекте следует организовать в Чите на базе радиометрической группы Забайкальского УГМС проведение радиоизотопного анализа.

В настоящее время радиоизотопный анализ проб, отбираемых на сети станций, выполняется в Приморском УГМС (г. Владивосток), причем оперативность определений при этом не достигается. Ввиду распада короткоживущих радиоизотопов за время пересылки проб затрудняется определение природы радионуклидов.

В связи с увеличением объема лабораторных работ, выполняемых в Забайкальском УГМС (обработка проб аэрозолей из г. Краснокаменска; радиоизотопный анализ проб окружающей среды — воздуха, почв, снежного покрова, атмосферных осадков, поверхностных вод, в том числе отобранных при экспедиционных обследованиях), необходима организация радиометрической лаборатории на базе существующей радиометрической группы.

С целью изучения влияния на окружающую среду радиационно опасного объекта — Приаргунского производственного горно-химического объединения, а также для контроля радиационной обстановки в Балейском и Хилокском районах необходимы экспедиционные обследования с использованием универсального портативного радиометра-дозиметра типа МКС-01Р-01.

В связи с постановлением Правительства Российской Федерации № 600 от 20.08.92 г. о создании в стране Единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (ЕГАСКРО) в Забайкальском УГМС необходимо создать информационно-аналитический центр (ИАЦ) и возложить на него функции управления сетью радиационного мониторинга; пункты радиационного контроля необходимо оснастить автоматическими средствами измерения.

В связи с повышенным интересом населения области к радиационной обстановке на территории их проживания следует повысить информативность и оперативность предоставляемых населению и заинтересованным организациям сведений о радиационной обстановке в населенных пунктах Забайкалья, особенно вблизи радиационно опасных объектов.

Для усовершенствования радиационного мониторинга на территории Читинской области необходимо провести следующие виды работ: 1) измерение радиационного фона (в 20 пунктах ежесуточно); 2) определение

суммарной бета-активности аэрозолей (365 проб ежедневно), почв (в 12 пунктах 1 раз в год), осадков (в 8 пунктах ежемесячно), поверхностных вод (в 4 пунктах 6 проб в основные фазы гидрологического режима); 3) радиоизотопный анализ аэрозолей (730 проб в течение года), выпадений из атмосферы (7665 проб в течение года), почв (12 проб за год), осадков (96 проб в год), поверхностных вод (24 пробы в течение года); 4) создание на территории области Единой государственной автоматизированной сети контроля радиационной обстановки (ЕГАСКРО) (40 пунктов постоянных наблюдений); 5) создание информационно-аналитического центра (ИАЦ); 6) организация экспедиционных наблюдений в районе радиационно опасных объектов с использованием универсального портативного радиометра типа МКС-01Р-01.

ДИСТАНЦИОННЫЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Возможности дистанционных аэрокосмических исследований в настоящее время хорошо известны [Кронберг, 1988; Дистанционное зондирование, 1984]. В них используется информация, получаемая с применением электромагнитных волн в широком диапазоне — от радиоволн до рентгеновского излучения.

Наиболее широко используются инфракрасный и видимый диапазоны, а также сверхвысокочастотный участок спектра шкалы электромагнитных волн. При этом существуют два способа зондирования: активный и пассивный. При активном способе с установки излучается определенного вида сигнал, который принимается и анализируется после отражения (или рассеивания) его объектом исследования. Пример активного способа — радиолокация и лидарное зондирование. При пассивном способе используется собственное излучение объекта, возникающее вследствие теплового движения молекул, разновидностью пассивного способа является использование подсветки за счет излучения Солнца (к этому способу, например, относится обычная аэрофотосъемка). И активный, и пассивный способы имеют определенные преимущества в тех или иных условиях зондирования.

Электромагнитные методы могут не только использоваться при установке аппаратуры на аэрокосмические носители, но и располагаться на поверхности Земли. Наземные методы позволяют изучать атмосферные процессы по всей толще атмосферы, а также проводить разнообразные локальные измерения (влажности грунтов, альbedo поверхности, толщины слоев).

При экологических исследованиях в качестве *основных объектов изучения* учитываются состояния: 1) Солнца и связанного с ним околоземного пространства (ультрафиолетовое излучение, потоки частиц, магнитосфера Земли и геомагнитное возмущение и др.); 2) атмосферы и атмосферных процессов (химия атмосферы, метеорологические параметры); 3) материковых покровов и водных объектов (почвогрунты, леса, сельхозугодья, характеристика снежного покрова, реки, озера, водохранилища и пр.).

При изучении параметров этих объектов можно выделить разные задачи, связанные, например, с сельскохозяйственной деятельностью, антропогенной нагрузкой на природную среду, строительством, изменением климата и т. д.

Решение отмеченных проблем требует комплексного подхода: многообразной информации в региональном и планетарном масштабах, что приводит к необходимости создания сложных систем мониторинга отдельных территорий и планеты в целом.

Основные задачи систем экологического мониторинга рассмотрены в работе В.Г. Бондура и А.И. Савина [1992]. Из этих задач для Читинской области важны исследования динамики региональных, локальных, а также глобальных экологических факторов (биоклиматических, почвенных, водных и т. д.); создание экологических карт различного масштаба; мониторинг динамики антропогенных ландшафтов (городов, городских агломераций,

сельхозугодий и т. п.); исследование загрязнений, возникающих при различных видах хозяйственной деятельности; мониторинг чрезвычайных ситуаций и техногенных аварий; природных катастроф; повышение солнечной активности, наводнения, ураганы, пожары, пылевые бури, землетрясения, эпидемии, массовые размножения вредных животных и т. п. Особое значение имеют задачи, решаемые в интересах метеорологии, климатологии, фундаментальных наук о Земле, различных отраслей хозяйства (навигация, транспорт, строительство и т. д.).

В зависимости от конкретных задач выбираются *объекты контроля системы мониторинга*. Это структурные элементы окружающей среды и экосистемы различного пространственного масштаба (от единиц метров до тысяч километров) и ранга (глобальные, государственные, региональные и локальные). Основными из них являются ландшафтные единицы, опасные с точки зрения возникновения техногенных аварий предприятия, объекты природы, представляющие опасность для жизнедеятельности человека, а также антропогенные загрязнения природной среды. Исходя из пространственных размеров районов и объектов контроля поля обзора дистанционных систем должны составлять величины от сотен метров до десятков тысяч километров. При этом необходимо обеспечить разрешение от единиц метров до 1 км.

В настоящее время созданы и активно развиваются *спутниковые системы* и целые *сети спутников* различного назначения. Так, в нашей стране разработана и введена в эксплуатацию космическая природоресурсная система "Ресурс-01". Уже давно функционирует сеть метеорологических спутников, в которую входят геостационарные "Meteosat" — Европейское космическое сообщество, GOES — США, GMS-4 — Япония и низкоорбитальные спутники NOAA, "Метеор". Основное достоинство этой сети — общедоступность данных (что определено концепцией "Open skies" и соответствующими международными соглашениями) и принципиальная возможность регулярного их получения. Существуют и коммерческие спутниковые программы "SPOT" (Франция) и "Landsat" (США).

В последние годы выведены на орбиту *новые системы дистанционного зондирования*. Среди них ERS-1 и I-ERS-1 (первый европейский и японский спутники для дистанционного зондирования Земли), Topex-Poseidon (США — Франция). В 1993 г. планировалось запустить очередной ИСЗ "Океан" с РЛС бокового обзора на борту и новую модификацию этого спутника (большой "Океан"). В 1995 г. предполагается начать дистанционные исследования с научного модуля "Природа", который будет состыковываться со станцией "Мир". Вслед за этим начинается радиолокационное зондирование Земли с канадского спутника "PADARSAT" и др.

Данные зондирования с этих спутников, транслируемые в режиме непосредственной передачи, могут быть приняты соответствующей приемной аппаратурой и использованы в оперативных и исследовательских целях. В ограниченном виде такая возможность реализуется в ряде подразделений Роскомгидромета (в частности, в Читинском АППИ — автономном пункте приема информации), где принимаются только усредненные данные со спутников NOAA, регистрируемые, как правило, только на фотоносители. В результате основной поток зарубежной спутниковой информации, в том числе полученный над Забайкальем, для исследователей недоступен.

Комплексная система мониторинга должна включать в себя космическую, воздушную, водную (речную, озерную) и наземную подсистемы, аналитический центр, информационно-управляющий центр [Бондур, Савин, 1992].

Центральным звеном космической системы мониторинга является информационно-управляющий центр (ИУЦ), выполняющий функции управления всеми составными элементами, распределения заданий между подсистемами и обеспечивающий комплексную обработку и формализацию запросов и заданий, поступающих от потребителя. С ИУЦ связан аналитический центр дистанционного зондирования Земли, предназначенный

для комплексной обработки и обобщения данных, поступающих с космической, воздушной и других подсистем.

Накоплению и хранению информации служат *специализированные банки данных*, входящие в состав аналитического центра. В настоящее время функционирует система Мировых центров данных (МЦД) по геофизике.

Регулярный мониторинг осуществляется в других геофизических науках. Так, регистрируется солнечная, ионосферная, геомагнитная и сейсмическая активность, выполняются обширные международные научно-исследовательские программы, целью которых является более точное описание отдельных частей системы Земли, а также изучение физико-химических процессов, влияющих на эту систему.

Нынешняя система МЦД представляет собой динамичную сеть активных центров, связывающую с помощью вычислительной техники поставщиков данных с их потребителями и некоторые центры друг с другом. Существует 27 таких центров; иные небольшие, специализированные (но многие) центры предлагают пользователям весьма широкий ассортимент услуг. МЦД-А включает в себя девять центров данных в США; МЦД-В размещен в двух крупных центрах в России; восемь центров, образующих МЦД-С1, расположены в четырех странах Европы; а МЦД-С2 состоит из восьми центров, находящихся в Японии.

В настоящее время МЦД переходят на ряд новых технологий и уже выпустили несколько важных наборов данных на одном из новых носителей — постоянных запоминающих устройствах в виде компакт-дисков (ПЗУ-КД), предназначенных только для считывания.

Географическая информационная система (ГИС) предназначена обновить и усовершенствовать глобальную базу географических данных, называемую Мировой базой данных (МБД-11), с минутным разрешением по горизонтали. В настоящее время реализуется проект по цифровому представлению новейших топографических карт. Пользоваться новой базой можно будет на коммерческой основе.

Для приведения полей различных данных в соответствие с географической базой данных предстоит создание и *усовершенствование программного обеспечения*. Оно же необходимо для наложения и объединения полей данных и для работы с изображениями. Сейчас база данных преимущественно двумерная. Предстоит ввести третью координату — высоту над уровнем моря и четвертую — время, имеющее значение для изучения региональных и глобальных проблем.

Информация, получаемая с использованием широкого арсенала средств мониторинга, часто плохо используется из-за *отсутствия алгоритмов ее обработки*. Приобретение готовых пакетов прикладных программ не может полностью решать проблемы регионального экологического мониторинга из-за влияния специфических особенностей данного региона. Поэтому при организации системы мониторинга требуется выполнение исследований, направленных на решение конкретных задач региона. Конкретной может быть, например, задача предсказания паводков в Забайкалье. На начальном этапе решения проблемы алгоритм в общем виде может быть сформулирован на основании имеющегося опыта изучения водных систем [Виноградова, 1984; Кондратьев и др., 1992]. Он представляется следующим. Изображение облачности в видимом и инфракрасном диапазоне используется для оценки вероятности выпадения осадков и их количества. По ИК-изображениям облачности разделяются на низкую и высокую. В свою очередь высокая облачность по яркости изображения в видимом диапазоне может быть отнесена к мощной и многослойной или перистой. Вероятность выпадения осадков, найденная с учетом этих двух предикторов, возрастает с ростом высоты облаков (с уменьшением температуры верхней границы облачности) и увеличением их яркости.

Ослабление электромагнитных волн СВЧ-диапазона в облаках и осадках существенно меньше. Это служит основой для *разработки спутниковых методов активного и пассивного зондирования осадков* по характеристикам рассеяния радиолокационных сигналов и собственного радиотеплового излу-

чения соответственно. СВЧ-измерения ведутся сейчас со спутников США (DMSP) и Японии (MOS-1 и MOS-2), а также со спутников "Океан".

В отсутствие облачности изображения подстилающей поверхности в видимом и ИК-участках спектра используются для *мониторинга паводков*. Основным дешифровочным признаком изображений, полученных в видимом и ближнем ИК-участках спектра со сканеров среднего МСУ-С и малого МСУ-М разрешения, служит их тон. В зависимости от него осуществляется разбивка поймы по степени затопления. Насыщенный однородный тон свидетельствует о сплошном, а более светлый — о частичном затоплении. Количественные оценки могут быть получены путем разбиения на определенное число градаций (3—4 при визуальном дешифрировании и 6—10 при регистрации изображений на магнитную ленту и использовании ЭВМ при обработке) диапазона изменения яркости, соответствующего крайним значениям затопления. Естественно, для основных рек региона должны быть разработаны модели, связывающие площади затопления участков водосбора со стокими и различными характеристиками паводка.

Далее алгоритм уточняется с использованием имеющейся гидрологической и геологической информации. При этом может возникнуть необходимость уточнения спектральных радиационных характеристик изучаемых объектов, возможно, путем специальных дополнительных измерений, поэтому конкретизация алгоритмов обработки данных для Забайкалья потребует дополнительной проработки и изучения многих факторов, для чего необходимо научное обоснование вопроса.

Отметим, что в Забайкалье ценность спутниковой информации для решения задачи предсказания паводков возрастает, так как здесь мало гидрологических станций и постов, нередко разрушения водомерных постов и нарушения линий связи.

НПО "Планета" предлагает потребителям следующие важные для нас *виды информационнои продукции*:

- первичные спутниковые данные в виде фотонегативов, фотоотпечатков и цифровых записей на МЛ заказчика в стандарте ЕС с плотностью записи 32 и 63 бит/мм;

- спутниковые данные, прошедшие частичную межотраслевую обработку — нормализацию (фотометрическую коррекцию, пространственную и временную привязки, трансформирование в заданную картографическую проекцию и аннотирование), в виде цифровых записей на МЛ заказчика, фотонегативов и фотоотпечатков;

- тематические карты, составляемые на основе данных спутниковой съемки по методикам визуальной и интерактивной обработки;

- фотосхемы (фотопланы) (а — составляемые из ненормализованных фотоснимков в масштабах, согласованных с заказчиком, б — составляемые из ненормализованных снимков в масштабах МСУ-СК — 1:4 000 000; 1:2 000 000 и МСУ-Э — 1:200 000; 1:100 000).

На основе данных космических съемок, являющихся документальными материалами, решаются, в частности, следующие задачи:

- оперативное составление карт температуры подстилающей поверхности;

- оценка состояния снегового покрова и его границ по основным агро-районам;

- определение состояния почвы в весенний период для установления начала проведения весенне-полевых работ;

- распределение зон интенсивности осадков по площади в регионах основного землепользования;

- проведение мониторинга и инвентаризации земельных угодий;

- оценка эрозии, засоленности, содержания гумуса, влажности пахотного слоя почв;

- оценка состояния фазового развития зерновых культур;

- определение запаса зеленой массы пастбищной и полупустынной растительности;

- определение состояния лесных массивов, в том числе площадей вырубки леса, лесных и тундровых гарей, очагов пожаров;
- картирование разливов и затоплений на крупных реках и водохранилищах;
- оперативное составление карт-схем ледовой обстановки на крупных реках, водохранилищах, озерах;
- определение состояния интегрального загрязнения воздушной среды в крупных промышленных городах, водной среды на крупных внутренних водоемах, морях и суше.

Имеющиеся в стране архивы спутниковых данных содержат результаты наблюдений с середины 70-х годов. Информация хранится в основном на фотоносителях. Плохие условия хранения, ненормированный характер большинства данных (отсутствие калибровок) сужают круг возможных по ним исследований. Измерения, которые осуществляются с экспериментальных спутников, помогают решать *новые методические задачи*. Однако сформировать длительный непрерывный набор данных, как правило, не удается.

Из-за почти полного отсутствия в России современной приемной аппаратуры на автономных пунктах приема информации (АППИ) регистрируются фотоносители только пространственно-усредненные видимые и (или) ИК-изображения со спутников NOAA. Регулярность и качество спутниковой информации (СИ) очень высокие (спутники NOAA — солнечно-синхронные, бортовые радиометры обладают высокой чувствительностью и стабильностью). При приеме многоканальных данных с высоким (примерно 1 км) пространственным разрешением (без предварительного усреднения), в частности по данным зондирования с ИСЗ NOAA, можно оценить вертикальные профили температуры и влажности атмосферы, температуру подстилающей поверхности, первичную продукцию и др.

Существующие и намеченные к запуску метеорологические и природно-ресурсные спутники позволяют получать разнообразную информацию, которая характеризует спектральную и интегральную солнечную постоянную, ветер на различных уровнях атмосферы, температуру и состав атмосферы (включая общее содержание и вертикальный профиль концентрации озона), облачный покров и атмосферный аэрозоль, компоненты радиационного баланса Земли, снежный и ледяной покровы, цвет воды (содержание фитопланктона), растительный покров, минеральный состав и температуру поверхности, топографию поверхности суши, вулканические извержения и др.

Таким образом, для осуществления мониторинга в Забайкалье необходимо опираться на *сочетание дистанционных и контактных измерений*. Измерения из космоса могут обеспечить получение данных о динамике широкого круга параметров атмосферы, растительности, почв, внутренних водоемов, ледяного и снежного покровов и др. Помимо применения в оперативной практике, количественная информация о параметрах окружающей среды может быть использована в качестве начальных условий в прогностических моделях и для определения условий устойчивого развития природно-хозяйственных систем.

Существующие региональные центры приема и обработки данных расположены довольно далеко от Забайкалья — в Новосибирске и Хабаровске. Из-за отсутствия современных средств связи принятая в упомянутых городах информация в нашей области может быть использована при решении задач, для которых оперативность не является определяющим фактором.

Дальневосточный региональный центр приема и обработки данных Роскомгидромета (ДВ РЦПОД) располагает квалифицированным штатом сотрудников и ведет оперативный прием данных с ИСЗ России (“Метеор”, “Океан”), США (NOAA) и Японии (GMS). Кроме того, по заказам центра осуществляются съемка ДВ региона и сопредельных территорий со спутников сканерами среднего разрешения МСУ-С (200—250 м) и высокого (35—45 м) разрешения и сброс информации на его приемные устройства.

Оперативность получения спутниковых измерений могла бы быть полностью обеспечена при строительстве в Забайкалье центра, оснащенного

специальной приемной аппаратурой, средствами регистрации и обработки больших объемов данных.

Региональный мониторинг возможных изменений окружающей среды на территории Забайкалья под влиянием деятельности человека при различных вариантах хозяйственного развития можно рассматривать как составную часть аналогичной задачи глобальной экологии, где объектом исследования является биосфера в целом.

Большая группа вопросов регионального мониторинга связана с разработкой разнообразных методик решения локальных экологических проблем, созданием методов системного анализа, позволяющих оценить перспективу экологического развития регионов крупномасштабных мероприятий.

Для преодоления общей кризисной экологической ситуации во многих регионах России необходимы исследования по экологическим, технологическим и гуманитарным направлениям. Они предполагают изучение закономерностей функционирования биосферы как единства образующих ее экосистем и природно-хозяйственных систем различного ранга, от локального до глобального.

Во всяком случае общая задача изучения *Земли как целостной системы*, поставленная Международной геосферно-биосферной программой [Global change..., 1991], может быть решена только при широком применении глобальных космических средств наблюдений и развитии на их основе региональных исследований.

В настоящий момент система доступа к спутниковой информации реализована в крупных специализированных центрах. Эта система, однако, обладает рядом недостатков, существенно сдерживающих широкое распространение и эффективное применение данных спутникового зондирования. Она не дает гарантии выполнения заказа в строго определенное время, а цена обработанной информации достаточно высока.

Существует и другая схема приема, обработки и распространения спутниковых данных, по которой пользователи оснащаются станциями приема спутниковой информации и программным обеспечением для ее обработки. Современное состояние технических и вычислительных средств позволяет создавать недорогие станции приема и обработки этой информации. Пользователи таких станций могут самостоятельно осуществлять прием, требуемую им обработку спутниковых данных и становятся независимыми от крупных центров приема. При этом практически все затраты на получение информации пользователем будут производиться 1 раз в момент приобретения станции.

Китай и другие страны Азиатско-Тихоокеанского региона обладают несравненно большими возможностями, чем Забайкалье, Сибирь и Дальний Восток. Там созданы многочисленные специализированные пункты и центры, оснащенные приемной аппаратурой и устройствами для обработки больших потоков информации со спутников NOAA, Landsat, Spot, ERS-1 и др. Подготовка специалистов в области дистанционного зондирования окружающей среды и цифровой обработки изображений ведется во все большем количестве университетов. Успешно функционируют компании, занимающиеся обработкой аэрокосмической информации, геоинформационными системами (ГИС), тематической интерпретацией данных в интересах сельского и лесного хозяйства, землепользования, разведки полезных ископаемых, гидрологии: исследования океана, морских льдов, атмосферных процессов и др.

В качестве первого шага интерес могут представить спутники серии NOAA, позволяющие регулярно получать информацию в любом месте земного шара. Спутники серии NOAA обращаются на почти круговых орбитах с высотой порядка 850 км и периодом обращения 1,5 ч. На орбите одновременно находится не менее двух спутников, что дает возможность получать информацию с периодичностью 2—3 ч с разрешающей способностью порядка 1 км в видимой и ИК-области спектра. Необходимая аппаратура в настоящее время разработана совместно МНИИТЦ «Скан» и ИКИ РАН и состоит из приемного комплекса с параболической антенной диаметром

2,1 м, персонального компьютера (машина класса РС/АТ-386 с жестким диском с объемом памяти не менее 100 Мб) и программного обеспечения в виде набора программ, выполняющих функции распаковки данных со спутника; первичной обработки, географической привязки и т. д. Ориентировочная стоимость полного комплекта станции в мае 1992 г. составляла 1,5 млн руб. Ясно, что недорогие станции съема информации со спутников представляют региональному пользователю исключительно широкие возможности.

Кроме станции спутниковой информации, региональному пользователю желательно иметь передвижную станцию экологического контроля. Использование сети Госкомгидромета не всегда представляется достаточным. Передвижная станция может комплектоваться уже аттестованными и уникальными научными приборами и контролировать проведение научных исследований.

Современная система экологического мониторинга должна базироваться на методах исследования окружающей среды, связанных с наиболее эффективной комплексной системой, включающей в себя как аэрокосмические и наземные дистанционные методы, так и прямые методы сбора информации.

Информация должна накапливаться и обрабатываться в специализированных центрах, решающих конкретные задачи и принимающих участие в решении вопросов природно-хозяйственной деятельности.

Кроме получения информации из крупных центров ее приема и обработки (в Хабаровске, Новосибирске), а также из МДЦ, желательно иметь собственные центры приема информации, позволяющие оперативно в определенное время снимать информацию с соответствующих космических аппаратов.

Кроме технического оснащения необходимо проведение научных и методических разработок, связанных с созданием алгоритмов дешифрирования данных для конкретного региона. В этом плане целесообразно создание специализированных научных групп в центрах обработки информации и координации их деятельности с другими научными коллективами.

Ввиду сложности и многоплановости проблемы создания службы аэрокосмического (дистанционного) мониторинга в Забайкалье начинать решение ее следует с создания при областном комитете по экологии специальной группы.

В качестве первого мероприятия по развитию дистанционных методов мониторинга в Забайкалье можно рекомендовать создание группы в Облкомитете по экологии для проработки плана создания в Забайкалье службы аэрокосмического мониторинга, выбора приоритетных задач и конкретных мероприятий по их решению, различных вариантов организации службы аэрокосмического мониторинга (с учетом финансовых возможностей, укомплектования специалистами, помещений и т. д.).

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ НА ОБЛАСТНОМ УРОВНЕ

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ РЕГИОНАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ЭКОЛОГИИ

В настоящее время появилось упрощенное представление решения проблем охраны окружающей среды путем применения наиболее эффективных технологий, позволяющих значительно снизить выбросы в атмосферу, сбросы сточных вод в водные объекты и ликвидировать отходы производства. Эта надежда на решение всех природоохранных проблем с помощью современных технологий, к сожалению, остается только надеждой. Необходимы

радикальные изменения как всего образа жизни человека, так и его взаимодействия с природой.

Понимая это, представители почти всех стран мира на конференции ООН по окружающей среде и развитию, проходившей в начале июня 1992 г. в Рио-де-Жанейро, разработали декларацию по окружающей среде и развитию. Председатель конференции Фернандо Коллор де Мелло (президент Бразилии) сказал: “Мы собрались, чтобы обеспечить прогресс в решении общей задачи, основанной на двух фундаментальных положениях — развитии и окружающей среде. Мы понимаем историческую необходимость и нравственную *обязанность сформировать новую модель (развития)*, в которой благополучие всех и сохранение окружающей среды были бы обязательными синонимами... *Мы не можем обеспечить экологическую безопасность Планеты в социально несправедливом мире*“ [Коптюг, 1994, с. 7].

Одной из причин глобального нарушения в природной среде является экономическая система, которая не учитывает экологические ценности — система, которая рассматривает неограниченный рост как прогресс. Поэтому в декларации в качестве одного из важных рекомендательных принципов отмечено: *охрана окружающей среды должна стать неотъемлемой компонентой процесса развития* и не может рассматриваться в отрыве от него.

Процессы экономического роста, которые порождают беспрецедентный уровень благополучия и мощи богатого меньшинства, ведут одновременно к рискам и дисбалансам, которые в одинаковой мере угрожают и богатым, и бедным. Такая модель развития и соответствующий ей характер производства и потребления не являются устойчивыми для богатых и не могут быть повторены бедными. Следование этому пути может привести цивилизацию к краху.

Все эти обстоятельства и обуславливают необходимость формирования новых моделей, ведущих к устойчивому развитию общества на глобальном и региональном уровнях.

Большая роль в претворении принципов устойчивого развития отводится науке. Сегодня необходимо наращивание базы знаний по всем элементам и процессам целостной земной цивилизации, повышения эффективности использования природных ресурсов и поддержания динамического равновесия в окружающей среде. Перед наукой ставится задача обеспечения лучшего понимания взаимосвязей между антропогенными и природными системами, совершенствования методов прогнозирования воздействия на природную среду различных вариантов развития. Для их решения важно накапливать надежные данные на основе систем мониторинга всех уровней и расширения фронта исследований естественных наук.

Многолетний опыт показывает, что потребительское отношение к природной среде должно смениться новым уровнем понимания: человек, являясь неотъемлемой частью природы, должен приспосабливаться к ее законам и свести к минимуму тот ущерб, который он нанес и наносит. Таким образом, одной из главных задач фундаментальных исследований должны стать изучение организационных связей биосферы и ее звеньев и разработка новых критериев, учитывающих современное состояние природной среды и современную хозяйственную деятельность. В первую очередь это касается разработки такого критерия, как предельно допустимая экологическая нагрузка (ПДЭН), и разработки методики оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду (ОВОС) в условиях Читинской области.

Необходимость разработки ПДЭН высказывалась в 70-х годах учеными, которые понимали, что без учета меры изъятия природных ресурсов, предела насыщения экосистемы инженерными сооружениями и предела допустимого загрязнения природной среды сохранить равновесие в биосфере невозможно. Так оно и произошло. В результате хозяйственной деятельности в процессе преобразования природы наблюдается разрушение отдельных систем и замена их природно-техническими системами.

Так, замена леса на сельскохозяйственные угодья полностью меняет одну систему на другую. Но наиболее радикальной является замена леса

урбанизированной системой городского типа с присущим ей коренным изменением естественной экосистемы.

При больших масштабах создания природно-технических систем, охватывающих значительные территории, нарушение взаимосвязей нередко отрицательно влияет на человека и среду его обитания, на смежные и отдаленные от преобразуемых природные экологические системы.

Рассматривая вопросы научных исследований на территории Читинской области, следует иметь в виду ряд отличительных черт и особенностей природной среды, обусловленной как географическим положением области, так и своеобразными ее физико-географическими условиями.

Несмотря на то что на территории области изучение природной среды имеет давнюю историю и продолжается в настоящее время, систематизированного и полного представления о ней до сих пор нет. Различные научно-исследовательские организации и ведомства проводили целевые исследования, в основном связанные с освоением природных ресурсов. Сложные взаимосвязи в природной среде, влияние на нее хозяйственной деятельности, а также прогноз ее состояния в результате антропогенных нагрузок до сих пор не изучены.

В связи с этим одной из первоочередных задач фундаментальной и прикладной наук должны стать *изучение состояния природной среды, формирование и совершенствование научной базы и ведение мониторинга.*

Научная база должна включать ряд разделов:

1. Выделение территорий как целостных природных и социально-экономических комплексов. Определение для них приоритетных направлений развития. Проведение функционального зонирования территорий. Создание геоинформационной системы.

2. Инвентаризация и экономическая оценка природных ресурсов.

3. Оценка экологического состояния и экологической емкости территорий.

4. Оценка источников экономического роста и сравнительных преимуществ для каждой территории.

5. Проведение имитационного моделирования с целью выбора оптимальной стратегии для принятия наиболее важных решений.

Создание такой базы — длительный процесс, требующий определенных затрат.

По нашему мнению, изучение природных ландшафтов должно проводиться как с учетом бассейнового принципа, так и с учетом отдельных природных комплексов, где в настоящее время планируются активное использование природных ресурсов и развитие производительных сил. Бассейновый подход исследования среды позволяет достаточно детально изучить значительно дифференцированную природную обстановку Читинской области и определить особенности управления природопользованием и охраной природы на уровне области. Основой для бассейнового принципа исследований может стать территориальная операционная единица в виде бассейна определенного порядка.

Пустынные, степные и таежные ландшафты, горы и долины в условиях проявления вулканизма, многолетней мерзлоты, паводкового режима рек, в сочетании со своеобразием почвенного покрова, растительного и животного мира, образуют сложную и неповторимую во многом уникальную экосистему.

Бассейн Амура — это наиболее освоенная и плотно заселенная территория Читинской области, с развитой горно-добывающей и лесной промышленностью, сельским хозяйством, развитой транспортной сетью железных и автомобильных дорог. Здесь выделяются четыре крупные промышленные территории — Читинский, Краснокаменский, Харанор-Борзинский и Бalayский промышленные узлы.

Вовлекая в орбиту своей деятельности природные ресурсы, названные промышленные узлы в значительной степени нарушили существующие связи в окружающей среде, чем и способствовали деградации отдельных ее

звеньев. В первую очередь необходимо определить состояние природной среды и составить *комплексный эколого-экономический анализ* для учета негативных последствий, которые сложились на данный момент. Особое внимание для данных территорий должно быть уделено разработке ПДЭН как отдельных участков, так и для всего промышленного узла. В первую очередь это касается водных ресурсов, которые испытывают самое сильное антропогенное воздействие в результате значительного загрязнения и истощения.

Наиболее правильный путь при использовании водных ресурсов данного бассейна — *регулирование стока поверхностных вод*. Для решения всех этих вопросов назрела необходимость разработки целевой комплексной программы “Водные ресурсы бассейна Верхнего Амура”, где должен быть претворен принцип сохранения водных ресурсов и их рационального использования.

Деградация земельных ресурсов в результате водной и ветровой эрозии отрицательно сказывается на плодородии почв. Поскольку бассейн Верхнего Амура — основная территория по производству сельскохозяйственной продукции, то вопрос *повышения плодородия почв* является самым насущным для данного региона.

В настоящее время разработана целевая Государственная комплексная программа “Повышение плодородия почв в Читинской области”, в которую вошел целый комплекс мероприятий по рациональному использованию и охране земельных ресурсов.

В бассейне Верхнего Амура произрастает богатая растительность, где обитает, пока еще в достаточном количестве, разнообразный животный мир. Основная часть растительности представлена значительными запасами лесных ресурсов. В связи с этим для учета запасов растительного и животного мира возникает необходимость введения кадастров и разработки программы “Лесные ресурсы”.

Важным моментом для освоения природы данной территории должен стать прогноз *влияния хозяйственной деятельности на окружающую среду*. Такой прогноз позволяет сделать оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС), которая в обязательном порядке должна присутствовать в каждом проекте. При учете разнообразия физико-географических условий разных территорий возникает необходимость разработки региональной методики, основанной на натурных исследованиях. На первоначальной стадии таких работ желательно разработать ОВОС для названных промышленных узлов, начиная с отдельных участков и заканчивая всей территорией.

Любые научные исследования основываются на данных натурных наблюдений за природной средой, поэтому для территории бассейна Верхнего Амура должен быть организован *мониторинг окружающей среды*, включающий наблюдения за водными ресурсами, климатом, состоянием земельных ресурсов, животного и растительного мира и воздушным пространством.

Важная роль при ведении мониторинга должна быть отведена двум заповедникам — Даурскому и Сохондинскому. На базе этих заповедников следует организовать фоновый мониторинг для изучения уровня антропогенного загрязнения биоты и природных экосистем в комплексе с основными наблюдениями региональных станций.

Программа *радиационной безопасности* для территории Верхнего Амура является наиболее острой в связи с расположением здесь очагов радиационного загрязнения (Краснокаменск, Балей, Первомайск). Разработана целевая комплексная программа для территории Читинской области, которая будет входить в единую Российскую программу “Реабилитация территорий, загрязненных радиационными и токсичными веществами в результате деятельности по производству ядерных материалов”.

Таким образом, бассейн Верхнего Амура — та территория, изучение которой потребует средств и участия большого круга научных сил для решения первоочередных и насущных задач.

Описанный круг задач, стоящий перед фундаментальной и прикладной наукой, является только частью экологических проблем, которые необходимо решать в ближайшей перспективе. Сюда должны войти исследования по развитию энергетики области, использованию отходов производства, вопросы, связанные с трансграничным загрязнением. Задачи на далекую перспективу должны быть рассмотрены отдельно.

Важной задачей, стоящей перед наукой, должны стать экологическое воспитание и образование (см. след. разд.).

Фундаментальные и прикладные исследования на территории Читинской области в бассейне Верхнего Амура должны быть сосредоточены на развитии трех главных направлений, обеспечивающих устойчивое развитие этого региона. Это, во-первых, характеристика современного состояния природной среды и ее динамики, разработка ОВОС и ПДН для Читинского, Краснокаменского, Хараноро-Борзинского и Балейского промышленных узлов, создание ГИС; во-вторых, мониторинг окружающей среды; в-третьих, создание целевых комплексных программ (отходы, альтернативная энергетика, радиационная безопасность, водные ресурсы, повышение плодородия почв, трансграничное загрязнение, экологическое образование, лесные ресурсы).

Для получения более качественных материалов по анализу состояния окружающей среды в бассейне Верхнего Амура необходимо провести ряд региональных исследований: 1) разработать ПДЭН и ОВОС для Краснокаменского, Читинского, Харанор-Борзинского и Балейского промузлов; 2) организовать мониторинг окружающей среды и наблюдения за водными ресурсами, атмосферным воздухом, уровнем антропогенного загрязнения биосферы в заповедниках, за традиционным состоянием в местах повышенного загрязнения в бассейнах рек Аргунь, Шилка, Ингода и Онон, а также за состоянием здоровья населения промышленных районов; 3) ввести кадастры животного и растительного мира; 4) создать банки данных по результатам наблюдений и мониторингу; 5) подготовить целевые программы по рациональному использованию элементов окружающей среды (отходы, альтернативная энергетика, радиационная безопасность, водные ресурсы, повышение плодородия почв, мониторинг земель, лесные ресурсы, экологическое образование).

На территории Читинской области в бассейн Лены входят три крупных притока — Витим, Олекма и Чара. Все бассейны пока еще не испытывают значительной антропогенной нагрузки, но в ближайшей перспективе два участка этой территории намечены к освоению с широким использованием природных ресурсов. Это в первую очередь освоение территории Удоканского месторождения меди с ее уникальной и легкоранимой природой.

Учитывая особенности климата в бассейне р. Чара, условия формирования водного режима, земельных ресурсов, а также ресурсов животного и растительного мира, наблюдения за состоянием природной среды должны быть начаты с момента проектирования. Для данной территории при строительстве Байкало-Амурской магистрали была разработана комплексная схема охраны природы (ТерКСОП), которая может быть использована при разработке ПДЭН и ОВОС.

Вопросы научных исследований состояния природной среды и ее динамики для данной территории Читинской области являются наиболее сложной и трудной задачей в силу недостаточности наблюдений и редкой сети наблюдений управления ЗабУГМС, поэтому развитие и ведение мониторинга в местах активного освоения природных ресурсов должны стать неотъемлемыми и постоянными.

Освоение части территории бассейна р. Витим связано с предполагаемым строительством Мокской ГЭС на границе Бурятии и Читинской области. В результате создания водохранилища произойдет смена естественной экосистемы на природно-техническую, что повлечет за собой изменение и даже нарушение существующих связей в природном комплексе. В связи с

этим разработка ОВОС для данного участка бассейна р. Витим позволит в значительной степени уменьшить отрицательные последствия таких преобразований. Территории северной части Читинской области — это не только природные ресурсы, это и живописные уникальные места забайкальской природы, это места проживания малых народов с их неповторимым бытом, культурой и языком. Более правильным и целесообразным было бы использование части этой территории как края туризма и развития национальных традиций и хозяйствования. Отсюда важность разработки целевой комплексной программы “Экология народов Севера” и программы “Рекреационное использование севера Читинской области”. Эти программы должны включать в себя создание заповедников, заказников и охраняемых памятников природы на основании уже проведенных исследований различными научными подразделениями.

Достаточно вспомнить такие памятники природы, как Чарский горячий ключ и Чарские пески, ледник Нины Азаровой и гора Зарод, потухшие вулканы хребта Удокан и др., которые вполне могут стать привлекательными местами туризма и эстетического воспитания.

Фундаментальные и прикладные исследования в читинской части бассейна Лены следует проводить по тем же направлениям, что и в бассейне Амура, но с акцентом на другие объекты и целевые программы: во-первых, изучение состояния природной среды и ее динамики, в Удоканском промышленном узле и на территории проектируемой ГЭС на р. Витим, разработка ПДЭН и ОВОС, создание ГИС; во-вторых, мониторинг; в-третьих, целевые комплексные программы (водные ресурсы бассейнов р. Чара, Витим, кадастр животного и растительного мира, рекреационное использование, создание заповедников, экология народов Севера, образование и воспитание, мониторинг окружающей среды).

Региональные исследования окружающей среды в бассейнах рек Чара и Витим нужно сосредоточить на следующем: 1) изучение состояния природной среды и ее динамики в Удоканском регионе и на участке бассейна р. Витим, где предполагается строительство ГЭС; 2) разработка ПДЭН и ОВОС для Удоканского промузла и на участке предполагаемой ГЭС на р. Витим, 3) создание банка данных по результатам региональных наблюдений; 4) подготовка целевых комплексных программ (водные ресурсы, мониторинг окружающей среды, рекреационное использование, экология народов Севера, создание заповедников и заказников, кадастры животного и растительного мира, образование и воспитание).

К бассейну оз. Байкал (читинская часть) относятся два крупных притока р. Селенги — Хилок и Чикой. Хозяйственная деятельность человека в этих бассейнах в основном представлена лесодобывающей и частично перерабатывающей отраслями и менее развитым, чем на территории бассейна Верхнего Амура, сельским хозяйством. На отдельных участках этих территорий ведется добыча россыпного золота.

Наиболее крупный промышленный узел этой территории — Петровск-Забайкальский (металлургический завод, предприятия лесной промышленности, Тарбагатайский завод деревообрабатывающих станков и др.).

Изучению бассейна оз. Байкал придается огромное значение не только в силу уникальности озера, но и как крупнейшему на Земле резервуару пресной воды. Регион водосборной площади оз. Байкал в настоящее время рассматривается как территория особого природопользования, как природная ценность всей мировой цивилизации. Среди множества исследований, касающихся сохранения оз. Байкал и его водосборной части, следует отметить работу Соковского института по проектированию городов (“Гипрогор”), составившего территориальную комплексную схему охраны бассейна оз. Байкал (ТерКСОП) и “Комплексную программу политики землепользования для российской территории бассейна озера Байкал”, составленную авторским коллективом российских и зарубежных ученых под руководством американского исследователя Д.Дэвиса (1993 г.)

Главная цель ТерКСОП — разработка программы рационального природопользования на водосборной площади озера, сохранение и воспроизводство уникальной экосистемы и генофонда. При рассмотрении природной среды как целостной и уникальной экологической системы с тесными взаимосвязями между образующими ее компонентами очевидна необходимость экологического равновесия в условиях намечаемой хозяйственной деятельности при одновременном эффективном использовании природных, материальных и трудовых ресурсов.

Обеспечение условий экологического равновесия предполагает проведение анализа последствий деятельности населения на окружающую среду, прогноз ее изменения и разработку целостной системы природоохранных мероприятий в соответствии с конкретными особенностями воздействия и реакцией природной среды.

Впервые в данной работе окружающая среда рассматривается с точки зрения необходимости создания благоприятных условий жизнедеятельности людей. Многие выводы и рекомендации, предложенные в ТерКСОП, учтены при разработке комплексной программы, в которой Д. Дэвисом особо выделяются концепция неразрывного соединения экономического развития и защита окружающей среды. Понятие “стабильное (устойчивое) развитие” означает обеспечение улучшения уровня жизни без нарушения возможности восстановления природных систем.

Одной из главных проблем данного региона является проблема водных ресурсов. Почти ежегодное промерзание рек Хилок и Чикой, низкая температура воды обуславливают низкую самоочищающую способность. Все это требует вводить значительные экологические ограничения при использовании водных ресурсов, более жесткие чем на соседних территориях. Причем экологические ограничения в бассейнах рек должны касаться всего комплекса природных экосистем в связи с тесной взаимосвязью всех составляющих этого комплекса. Например, экологические ограничения при использовании лесных ресурсов требуют не только сохранения самих ресурсов, но и особую водоохранную и водорегулирующую роль лесов при формировании поверхностного стока в бассейне оз. Байкал.

Создание региональной нормативной базы — один из первоочередных вопросов, так как бассейн оз. Байкал не только включает в себя уникальные природные ландшафты, но и характеризуется самой слабой природной устойчивостью к антропогенным нагрузкам. Значит, первоочередными задачами в данном регионе должны стать разработка такого критерия, как ПДЭН, и прогноз последствий хозяйственной деятельности на территории водосборной площади рек Хилок и Чикой. Сложившаяся структура хозяйствования на этих водосборных площадях пока еще позволяет путем экологических, социальных, экономических и организационных мер найти оптимальные решения рационального использования природных ресурсов и их охраны. Поэтому задачами фундаментальных и прикладных исследований для области в целом должны стать:

1. Изучение состояния природной среды и ее динамики в бассейнах рек Хилок и Чикой и разработка научно обоснованных рекомендаций по оптимальному использованию природных ресурсов. Одно из главных направлений в этих рекомендациях — переориентация хозяйственной деятельности на более щадящий и природоохраняемый режим человеческой деятельности.

2. Разработка нормативной базы для данного региона и в первую очередь разработка ПДЭН.

3. Прогноз антропогенного воздействия на окружающую среду и разработка ОВОС для территорий, наиболее интенсивно осваивающих природные ресурсы.

4. Разработка целевых комплексных программ по рациональному использованию и охране земельных, водных и лесных ресурсов, программ трансграничного загрязнения и отходов производства.

5. Создание ГИС, единой для всего Байкальского региона.
6. Разработка статуса "Участка всемирного наследия".
7. Разработка программы экологического воспитания и образования.

Фундаментальные и прикладные исследования в читинской части бассейна озера Байкал (реки Хилок и Чикой) в деталях по объектам и целям отличаются от исследований в бассейнах рек Амура и Лены, но основные направления останутся: во-первых, изучение состояния окружающей среды; во-вторых, мониторинг окружающей среды в Петровск-Забайкальском промышленном узле, в леспромхозах и в местах добычи золота. Разработка ПДК и ОВОС, создание ГИС; в-третьих, целевые программы (повышение плодородия почв, лесные и водные ресурсы, рекреационное использование, трансграничные загрязнения, отходы, экологическое образование).

Региональные исследования окружающей среды в бассейнах рек Хилок и Чикой включают следующие темы: 1) характеристика современного состояния и динамики природной среды Петровск-Забайкальского промузла, Хилокского, Чикойского и Читинского (система Ивано-Арахлейских озер) районов; 2) разработка ПДЭН для Петровск-Забайкальского промузла, леспромхозов, территорий добычи россыпного золота, Ивано-Арахлейской системы озер; 3) разработка ОВОС для Петровск-Забайкальского промузла, лесодобывающей и перерабатывающей промышленности; 4) мониторинг и наблюдение за водными и земельными ресурсами, за атмосферным воздухом и радиационной обстановкой; 5) разработка статуса "Участка всемирного наследия" для читинской части бассейна оз. Байкал; 6) целевые программы (повышение плодородия почв, лесные ресурсы и водные ресурсы, отходы, рекреационное использование, трансграничное загрязнение, экологическое воспитание и образование).

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ОБЛАСТИ

1. В силу слабой изученности системно-организационных связей в природе необходимо более детальное исследование окружающей среды.

2. Для сохранения природной среды необходим переход к новому этапу, обусловленному сменой приоритетов в освоении природно-ресурсного потенциала. Предпочтение должно быть отдано рекреационным и биологическим ресурсам, не исключающим освоение минерального сырья.

3. Для развития хозяйственной деятельности необходима научно обоснованная комплексная программа, учитывающая состояние природной среды и экологические ценности. Необходимой частью такой программы должны стать функциональное зонирование территории и создание геоинформационных систем.

4. Одна из главных задач прикладной науки — разработка региональных критериев, учитывающих слабую устойчивость природных комплексов к антропогенным воздействиям.

5. Для проведения научных исследований необходимо скоординировать усилия различных научных учреждений и создать единый научный центр на базе существующего потенциала фундаментальной и прикладной науки.

Экологическая программа Читинской области разрабатывается с целью обоснования неотложных мер и основных направлений по обеспечению экологической безопасности и оздоровлению окружающей среды. Достижение поставленной цели возможно лишь при глубоком научном обеспечении программы, поэтому направления развития науки (как прикладной, так и фундаментальной) являются важнейшими составляющими экологической программы. Для обеспечения экологической безопасности необходим научно обоснованный, последовательный переход на международные стан-

дарты технологических процессов и производимой продукции, внедрение техники и технологий, отвечающих экологическим требованиям.

Реализация научных проработок в этом направлении должна привести к непрерывному процессу замены существующего капитального оборудования и внедрению новых технологий, что приведет к уменьшению среднего объема загрязнения на единицу продукции.

К приоритетным направлениям научного обеспечения экологической программы следует отнести:

— научное обеспечение решения проблем охраны здоровья, где должны быть отражены вопросы охраны атмосферного воздуха и водных ресурсов;

— работы, направленные на предотвращение и устранение процессов деградации земель, уничтожение и разрушение почв, восстановление загрязненных земель;

— разработку обоснований по строительству полигонов по переработке, утилизации и экологически безопасному складированию отходов;

— ранжирование территории, производств, технологий, видов деятельности по снижению технологической и экологической опасности;

— внедрение автоматизированных систем контроля наиболее опасных видов деятельности;

— разработку целевой комплексной программы в целях обеспечения радиоэкологической безопасности населения и окружающей среды для территорий, на которых расположены предприятия, связанные с применением и разработкой радиоактивных веществ;

— научное обеспечение программ по экологическому воспитанию и образованию.

Наиболее важные мероприятия по научно-техническому обеспечению решения экологических проблем области состоят из семи различных групп научных разработок.

1. Предупреждение, определение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: а) внедрение методов и средств прогнозирования, предотвращения и ликвидации экологических последствий промышленных аварий и методов ликвидации их последствий; б) разработка мероприятий по уменьшению катастрофических последствий наводнений; в) определение границ затопления территорий с учетом прогнозов изменения гидрогеологических характеристик рек; г) разработка схем оперативного оповещения о наводнениях и мероприятий по эвакуации населения и материальных ценностей; д) прогноз землетрясений региона (г. Чита, область) на основе организации и проведения регулярных геофизических наблюдений (сейсмограви-магнитоэлектрических и др.), направленных на изучение и выявление их предвестников; е) изучение последствий ядерного взрыва, произведенного в сейсмически опасной зоне (Хилокский район); ж) проведение исследований по снижению загрязнения атмосферы при авариях, при благоприятных условиях для рассеяния вредных веществ.

2. Модели функционирования экосистем, сохранения земель, безопасного складирования отходов: а) внедрение оборудования для приготовления и нанесения гидросмеси на рекультивируемые смеси; б) внедрение технологии комплексной переработки отходов сельскохозяйственного производства; в) внедрение стационарных и передвижных плазмохимических средств для уничтожения особо вредных отходов (диоксинов, пестицидов); г) проведение геолого-экономической оценки техногенных месторождений; д) работы по теме "Влияние разработки рудных и россыпных месторождений Восточного Забайкалья на состояние окружающей среды (воды, почвы, атмосферы, биоты)"; е) работы по теме "Изучение поведения мерзлых объектов как индикаторов различных процессов в природных средах"; ж) разработка программы комплексного использования недр; з) разработка программы вовлечения в переработку различных лежалых продуктов (предприятия Забайкалзолото, Нерчинского и

Калангуйского ГОКов); и) оценка возможности вовлечения вскрышных и вмещающих пород в песчано-гравийную смесь; к) разработка программы внедрения экологически чистых технологий и оборудования; л) оценка эколого-экономической целесообразности проведения добычи нерудных строительных материалов в русле и пойме р. Ингода.

3. Научное обеспечение охраны поверхностных вод: а) внедрение систем машин и оборудования для получения биоорганического удобрения и продуктов микробной первичной переработки стоков свинооткормочных комплексов; б) составление специализированных карт загрязнения подземных вод в районе г. Читы; в) обоснование принципов оценки состояния и перспектив использования водных ресурсов Забайкалья; д) мелкомасштабная оценка водных ресурсов и перспектив водопользования; е) обоснование комплексных схем регулирования стока рек Забайкалья; ж) создание мониторинга бассейна рек Чита и Ингода; з) обоснование размеров и регламента хозяйственной деятельности в пределах различных водоохранных зон Забайкалья; и) организация гидромониторинга по долинам рек Амурского и Ленского бассейнов; к) паспортизация малых рек; л) разработка программы использования забайкальских цеолитов при очистке и глубокой доочистке сточных вод на предприятиях Забайкалья; м) оценка современной водохозяйственной ситуации в области.

4. Научное обеспечение охраны атмосферного воздуха: а) внедрение экологически чистых источников энергии для сельского хозяйства; б) работа по теме "Загрязнение воздушного бассейна на территории пылью и газами отвалов и хвостохранилищ горных предприятий"; в) оценка изменений в биоте Чарской котловины от техногенного воздействия; г) разработка и внедрение для газоочистки рукавных фильтров на Шерловогорской ТЭЦ; д) совершенствование сети наблюдений за состоянием загрязнения воздушного и водного бассейнов.

5. Научное обеспечение экологического оздоровления территории и населения: а) организация подразделения государственной системы нормативно-технического и метрологического обеспечения природоохранной деятельности; б) создание информационной системы сбора, хранения и обработки экологической информации (банки данных о состоянии природной среды), постоянно обновляемых карт области, кадастров природных ресурсов, экологических паспортов предприятий и территорий; обеспечение органов государственного управления, научных и общественных организаций, населения оперативной, полной и достоверной информацией о состоянии природной среды; в) осуществление аэрогеофизического изучения загрязнения атмосферы в Читинском промышленном районе; г) определение причин истощения и разработка рекомендаций по восстановлению стока р. Читы; д) опережающее геофизическое изучение и оценка площадок для строительства зданий, сооружений и других объектов; е) выявление и картирование акустических, электромагнитных, ионизирующих, лазерных источников дискомфорта и нарушения санитарных норм на территории г. Читы, включая разработку аппаратуры и методик наблюдений, а также защитно-реабилитационных мероприятий; ж) создание экономического механизма обеспечения охраны и рационального использования природных ресурсов.

6. Научное обеспечение охраны флоры и фауны: а) определение экономически обоснованных объемов заготовки (сборов) дикорастущих лекарственных продуктов леса; б) изучение эпизоотической ситуации среди диких животных в Забайкалье, разработка и внедрение мер защиты от болезней; в) бонитировка озер Читинской области. Разработка и ведение кадастра, определение и применение нормативов платы за использование рыбных запасов.

7. Ресурсосбережение: провести исследовательские работы по подработке технологий брикетирования Харанорских углей.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ЗАДАЧИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ

Неудовлетворительное состояние окружающей среды в Читинской области среди других причин определяется и низким уровнем экологической культуры всех слоев населения, недостаточным экологическим воспитанием и образованием.

В этой связи уже давно назрела необходимость создания действенной системы экологического образования и воспитания. Предлагается разработать общими усилиями научных и педагогических коллективов такую систему непрерывного экологического воспитания и образования, которая включала бы и комплекс мер по ее практической реализации на территории области в течение целого ряда лет.

В совместном проекте "Комплексная программа политики землепользования для российской территории бассейна озера Байкал", который был подготовлен фирмой "Дэвис Ассосиэйтс" (США), Международным центром социально-экологических проблем Байкальского региона (РФ), Российской Академией наук и Центром гражданских инициатив (США), также были даны некоторые рекомендации по экологическому воспитанию населения Бурятии, Иркутской и Читинской областей, на территории которых находится российская часть бассейна оз. Байкал.

В качестве главного мероприятия в первом пункте рекомендаций в нем обозначена необходимость подготовки для населения разнообразной информации по экологии и современному состоянию отдельно взятых ее составляющих, таких как растительный и животный мир, озера, леса и т. п. Такая информация в каждом случае должна быть научно-документальной, с хорошими иллюстрациями, а также доступной практически для освоения всеми слоями населения. Рекомендуется создать на базе ныне действующих дополнительные организационные структуры, которые были бы способны подготавливать и оперативно издавать соответствующие образовательные материалы первостепенной важности [Комплексная программа..., 1993].

Рекомендовано также на основе конкретных знаний об окружающей среде составлять программы и курсы по экологическому образованию и воспитанию для школ, туристических организаций, инженерных работников и местных руководителей, для образовательных учреждений различного типа. В начальных и общеобразовательных школах такое обучение должно быть обязательным. Исходную научную информацию предложено брать прежде всего в таких учреждениях, как музеи, заповедники, международные центры и институты, расположенные в Байкальском регионе, среди которых назывался и Читинский институт природных ресурсов СО РАН.

Экологическое образование в целом должно быть направлено на понимание необходимости наследования и расширенного воспроизводства человеком экологической культуры посредством обучения, воспитания и самообразования, а также трудовой и бытовой деятельности. Основная цель экологического образования и воспитания видится в развитии экологической культуры каждой личности и общества в целом, в содействии воспитанию человека, способного жить в гармонии с природой, грамотно, разумно и дальновидно использовать природные ресурсы, улучшать состояние окружающей природной среды. Достижение этой цели предполагается через решение следующих задач:

— формирование общественной экологической морали, нравственного отношения к природе, выработка активной действенной позиции жителей региона в решении природоохранных проблем;

— создание постоянно действующей системы объективного информирования населения о состоянии окружающей среды, разъяснения природоох-

ранного законодательства, популяризации основных законов и закономерностей экологии;

— создание взаимосвязанной многоуровневой системы экологического воспитания и образования;

— возрождение и развитие общественного экологического движения;

— организация сильной юридической и экономической базы для осуществления намеченных мероприятий.

Успешное решение названных выше задач в области возможно тогда, когда будет создан соответствующий базис исходных научных знаний, должным образом систематизированных и оформленных.

Для этого нужно, во-первых, подготовить научные обзоры накопленного в регионах области огромного материала по структуре, динамике и функционированию различных элементов окружающей среды и ее экологических систем. Без опоры на фактологическое знание по экологическим проблемам преподавание на эту тему не будет содержательным из-за отрыва предмета обучения от реальных фактов, явлений и процессов, происходящих в окружающей среде области. Во-вторых, процедуру экологического воспитания следует обеспечить еще возможностью практического ознакомления с элементами окружающей среды и с экологическими явлениями, происходящими на территории Читинской области.

В этом смысле важное значение имеет создание туристических маршрутов с экологическими путеводителями, школьных экологических лагерей, научных экспедиций и походов, а также проведение других мероприятий, дающих возможность расширить и углубить конкретное знание об экологически значимых объектах Забайкалья, включая исторические и природные памятники.

Ввиду отсутствия общепринятой и действующей государственной и региональной политики по экологическому образованию вопросами экологического воспитания и образования занимаются пока в основном энтузиасты, по-своему понимающие глубину и важность проблемы.

Нельзя не отметить, что негативные процессы в жизни общества осложняют формирование чувств доброго взаимоотношения как человека к человеку, так и человека к природе; острой экологической ситуацией в области и в целом на Земле создан неблагоприятный “педагогический фон”, когда учить и воспитывать приходится путем анализа отрицательного опыта природопользования; положительные моменты, связанные с природой и ее охраной, пока еще не стали приоритетными в общей системе человеческих ценностей.

Оставляют желать лучшего нормативно-правовая и экологическая основы, на которых приходится строить систему непрерывного экологического воспитания и образования. Отсутствие подзаконных актов, слабая проработанность законов, недостаточная их пропаганда формируют в обществе убеждение в безнаказанности варварского отношения к природе. Требуется срочное развитие и механизм стимулирования природоохранной работы, экологического воспитания и образования населения.

Слабая материально-техническая база многих образовательных учреждений не позволяет на должном уровне осуществлять экологическое и природоохранное образование.

В области остро стоит проблема повышения образовательного уровня кадров. Необходимы как подготовка ученых-экологов, экологов-практиков, экологов-педагогов и пропагандистов, так и повышение квалификации, повышение экологической культуры специалистов и управленцев всех отраслей народного хозяйства.

Серьезные проблемы возникают в связи с необходимостью координации и совершенствования механизма управления экологическим воспитанием и образованием. В учреждениях управления образования почти нет специалистов по экологическому воспитанию и образованию. Положительный опыт в данном направлении наработан в педагогическом, медицинском, политехническом институтах, в педучилищах, в лесотехническом колледже.

Одним из уязвимых мест в экологическом образовании населения области является слабая информационная база по экологическим и природоохранным проблемам. Почти все педагоги, работающие в данном направлении, испытывают большие трудности в связи с отсутствием методической, справочной, научно-популярной и учебной литературы по региональным аспектам экологии и охране окружающей среды, рациональному ее использованию. Отсутствуют также и другие средства (игры, плакаты, фильмы, специализированные карты и т. д.). Не отработан и механизм информирования населения нашей области о состоянии окружающей среды, о нормах, правилах и законах природопользования.

Слабо проводится работа по формированию созидательного, хозяйского, бережного отношения к природе. Многие общественные организации почти бездействуют в связи с нынешним финансовым положением.

Обзор современного состояния экологического воспитания и образования определенно свидетельствует о том, что первоочередными мероприятиями по их улучшению следует считать:

- 1) сбор и обобщение опыта по охране окружающей среды;
- 2) объединение и координацию усилий всех просветителей различного уровня и всего научного потенциала в работе по реализации системы непрерывного экологического воспитания и образования.

Система такого воспитания и образования базируется на знании структуры и динамики окружающей среды и охватывает все возрастные категории начиная с детства. Педагоги и психологи утверждают, что процесс формирования экологической направленности личности очень сложный, длительный и его следует начинать с самого раннего детства в семье. Человек с момента своего зарождения попадает в определенную жизненную среду и находится в ней в постоянном взаимодействии, здесь он развивается, обучается и воспитывается, получает первые знания и формируется как личность.

Среди различных факторов жизненной среды общеизвестна роль семьи. Важным является то обстоятельство, что начиная с младенчества и далее между родителями и детьми существует тесная связь. Наиболее эмоциональная отзывчивость на воздействие окружающей действительности характерна для возраста до 5 лет. У детей в этот возрастной период наблюдается слияние первых моральных представлений и непосредственного эмоционального отношения.

Особая ответственность возлагается на взрослых, авторитет которых для малышей очень велик; их отношение к природе, культура поведения воздействуют на чувства и разум детей. Забота о природе возникнет у детей лишь тогда, когда ежедневно перед ними будет пример заботливого отношения к природе родителей и вообще всех взрослых.

Уровень развития отношений в семье, интеллекта, санитарно-гигиенических, бытовых, материальных условий семьи, конечно, отражается на воспитании. Специально организованного воспитания семьи не проводилось (например, в тематике лекций общества "Знание" нет ни одной темы, посвященной проблемам экологического воспитания в семье, в дошкольных учреждениях; очень редко этот вопрос освещался на родительских собраниях).

Существующее отношение к природе взрослых, о котором можно судить по состоянию окружающей среды, указывает на сравнительно низкий уровень экологической культуры нашего населения, поэтому в программе предложены мероприятия по экологическому воспитанию населения в целом и семьи в частности. Важным направлением является сотрудничество детских дошкольных учреждений, школы, семьи и общественности в решении задач экологического воспитания.

Анализируя положение по экологическому воспитанию и образованию в образовательных учреждениях для детей дошкольного и школьного возраста, можно отметить, что в этом направлении у нас накоплен некоторый положительный опыт работы (д/с № 17 г. Краснокаменска, д/с № 70 г. Читы, "Аленушка" пос. Ясногорская, я/с № 5 "Петушок" пос. Харанор).

Интересный опыт экологического образования наработан и в некоторых школах области. Так, в Нагорненской средней школе (СШ) Нерчинского района разработана авторская программа по изучению природы района, проводятся научно-исследовательская и экспедиционные работы (опыт обобщен и изданы методические рекомендации областным Институтом повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров), в Акшинской СШ Акшинского района в 1992—1993 гг. начат научный эксперимент по программе “Экология и диалектика” (автор профессор Л.В. Тарасов); в СШ № 5 в г. Краснокаменск на протяжении многих лет работает кружок экологии, в котором практическая работа ведется совместно с природоохранными организациями города; заслуживает внимания опыт неполной средней школы (НСШ) пос. Агинское, где проводится большая экологическая и природоохранная работа, организовано школьное лесничество в Холуйбазинской НСШ Ононского района, с 1980 г. здесь работает “голубой патруль” и создан экологический клуб; активной пропагандистской работой занимается СШ № 28 г. Борзя.

Во многих школах области экологическое образование осуществляется в процессе работы на учебно-опытных участках. К сожалению, только в некоторых школах организована опытническая и исследовательская работа по экологической тематике. Отрадно отметить, что в последнее время в практику внеклассной работы входят ролевые игры, межпредметные конференции, экологические недели и другие мероприятия по экологическому воспитанию.

Определенный вклад в развитие экологического образования и воспитания в области вносят учреждения дополнительного образования: областная станция юннатов (ОСЮН) и областная станция детско-юношеского туризма и краеведения (ОЦДЮТК). Они являются методическими и организационными центрами экологического воспитания и образования школьников.

Институтом повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров проводятся семинары и курсы для руководителей экологических кружков, лекции по экологическому образованию для учителей, разрабатываются программы кружков натуралистического и туристско-краеведческого направления, создаются методические рекомендации для учителей области, обобщается опыт работы, организуются профильные лагеря, областные слеты экологов и туристов, областные смотры-конкурсы и др. Учебно-опытный участок и живой уголок ОСЮН представляют собой базу для экологического воспитания и образования учителей и школьников, где теоретическая подготовка сочетается с практической деятельностью по улучшению природы.

В домах детского творчества (ДДТ) экологическое воспитание и образование реализуются в работе кружков и объединений (в Кыринском ДДТ работают кружок и агитбригада по охране природы, в Читинском ДДТ создан живой уголок и т. д.).

Опыт по экологическому воспитанию и образованию наработан и в педучилищах области. В Агинском педучилище, например, создан музей охраны природы, хорошо поставлена эколого-краеведческая и туристическая работа. Активизируется работа по экологическому образованию в высших учебных заведениях Читы. В педагогическом институте вопросам экологического образования особое внимание уделяется на факультетах естественно-географическом и методики начального обучения. Так, для студентов-биологов введен курс “Методика преподавания экологии в школе на уроках биологии” (32 ч). Проводится работа по экологизации преподавания общественных дисциплин, введен спецкурс по программе “Природа и общество”. На базе пединститута в октябре 1993 г. создано Читинское отделение экологической академии, объединяющее на добровольных началах ученых и специалистов, работающих в различных областях экологии.

В политехническом институте работает кафедра охраны труда и природы, на каждом факультете изучаются свои аспекты экологических и природоохранных проблем. На базе кафедры мелиорации и водного хозяйства открыта подготовка специалистов по широкому направлению “Природо-

обустройство". Студенты института ведут научно-исследовательскую работу по природоохранным проблемам.

В медицинском институте разработана внутривузовская программа экологического образования. Ежегодно институт проводит студенческие научно-практические конференции по экологическим проблемам, многие кафедры с позиции своего предмета изучают проблемы экологии человека.

В послевузовском образовании для педагогов проводятся семинары и курсы при Институте повышения квалификации и в методических кабинетах районных и городских управлений образования. Для технических специалистов-областной комитет по экологии и природопользованию, акционерное общество "Экосервис" проводят экологические курсы повышения квалификации. С учетом роли, которую играет именно эта категория населения в решении природоохранных проблем, в изменении окружающей среды, проводимой работы явно недостаточно, поэтому данной части населения необходимо уделить в программе особое внимание. Эту задачу помогут решить средства массовой информации, курсы повышения квалификации и переподготовки специалистов, экологический всеобщ, клубы по интересам. Позитивный опыт такой работы в области уже есть.

На протяжении ряда лет по областным каналам связи выходят теле- и радиопередачи, посвященные экологическим и природоохранным проблемам. Свою долю в повышение экологического сознания населения вносят областные и районные газеты: "Забайкальский рабочий", "Народная газета", "Забайкальская магистраль", "Даурская новь", "Улетовский вестник", "Балейский рабочий", "Северная правда", "Ононская правда" и др. Особое место занимает единственная экологическая газета Читинской области "Экологический вестник". Хотя газета и решает подчас ведомственные задачи, все же многие материалы представляют интерес и дают объективную информацию о состоянии окружающей среды. Однако это издание не может обеспечить население полной информацией о состоянии окружающей среды.

Анализ работы средств массовой информации доказывает необходимость создания и проведения экологических курсов для журналистов, повышения престижности экологических знаний, приоритетности раскрытия природоохранных проблем.

Важной задачей является поиск новых путей объединения населения в неформальные общественные группы и организации. Опыт по пропаганде охраны природы, наработанный ВООП, "Гринпис", общественным экологическим советом г. Борзя, обществом "зеленых" г. Балей, Читинским отделением фонда Байкала и другими природоохранными организациями, необходимо обобщать и развивать с учетом новых экономических условий.

КОМПЛЕКС ВАЖНЕЙШИХ МЕР, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ В ЧИТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Важнейшим стратегическим направлением развития экологического воспитания и образования можно считать создание системы непрерывного экологического воспитания и образования (СНЭВО), охватывающей весь процесс семейного, дошкольного, школьного и внешкольного экологического воспитания и образования, профессиональной подготовки специалистов в средних и высших учебных заведениях, повышения их квалификации с использованием средств массовой информации и с учетом современного состояния экологического воспитания и образования, накопленного регионального, российского и международного опыта.

Создаваемая программа будет включать в себя целый комплекс мероприятий по научно-организационному, информационному, нормативно-правовому, кадровому обеспечению выполнения этой программы, а также мероприятия по экологическому воспитанию и образованию для всех возвра-

стных и социальных групп населения. В настоящее время наиболее актуальными видятся следующие направления и мероприятия по совершенствованию экологического воспитания и образования:

1) разработка долговременной комплексной программы экологического воспитания и образования населения; 2) издание специализированных научных обзоров и учебных курсов по окружающей среде и региональной экологии; 3) издание программ и психологопедагогических рекомендаций, учебных пособий и дидактических материалов по экологическому воспитанию и образованию; 4) разработка учебно-методических материалов для курсов повышения квалификации и переподготовки кадров (рабочих и служащих, инженерно-технического персонала предприятий, социальной сферы, юридических кадров и работников правоохранительных органов и т. д.); 5) подготовка программы социологических исследований по проблеме "Социально-психологический мониторинг динамики представлений людей об окружающей среде, уровне образования"; 6) внедрение системы стимулирования и поощрения активистов природоохранного дела; 7) разработка и внедрение механизма контроля за соблюдением российских законов и подзаконных актов по разделу "Экологическое воспитание и образование"; 8) создание учебно-консультационного опытного центра по выращиванию экологически чистой сельскохозяйственной продукции; 9) проведение организационно-массовых мероприятий, связанных с охраной окружающей среды; 10) организация циклов теле- и радиопередач для детей и взрослых по проблемам экологии; 11) создание в каждом дошкольном учреждении живого уголка и участка детского сада с дендрарием, цветником, огородом и другими отделами. Создание дидактических пособий, игр для занятий по экологической тематике; 12) проведение областных конкурсов среди школьников на лучшую природоохранную, научно-исследовательскую и практическую работу по улучшению экологической обстановки в различных районах области; 13) организация профильных лагерей, полевых экологических практикумов, экспедиций, турпоходов, экскурсий; 14) обмен школьниками, активистами природоохранного дела между районами области, регионами и странами.

ПРАВОВОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

АНАЛИЗ ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО МЕХАНИЗМА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

В практике использования природных ресурсов и в других видах деятельности в области допускаются многочисленные экологические нарушения: загрязнение атмосферного воздуха и рек, порча и засорение земли, ее плодородного слоя, незаконная вырубка лесов. И все это делается без учета ближайших и отдаленных экологических, экономических, демографических и других последствий и перспектив использования природных ресурсов, охраны здоровья человека и благосостояния населения.

Очень сложная обстановка складывается с восстановлением нарушенных земель от промышленных разработок. Восстановление нарушенных земель ведется в недостаточных объемах, предприятия планируют заниженные объемы работ, которые к тому же зачастую не выполняются. В ряде организаций до сих пор не разработаны планы по рекультивации земель.

Одна из основных причин такого положения — ослабление ответственности агрономической службы и руководителей хозяйств за эффективное использование земель. За подобные нарушения Земельным кодексом предусмотрена административная ответственность в виде применения к нару-

шителю штрафа. Однако эффективность этой меры невысока, так как имеющиеся недостатки в установленном законом порядке применения штрафов позволяют нарушителям — юридическим лицам — зачастую уходить от ответственности.

Такое же положение складывается и при привлечении юридических лиц к административной ответственности за другие виды земельных и экологических правонарушений. Проблема заключается в том, что большинство организаций, на которые наложены штрафы, не уплачивают их в добровольном порядке. Четкого же порядка принудительного взыскания штрафов в законодательстве не установлено.

Правительству Российской Федерации следует установить бесспорный порядок взысканий штрафов, налагаемых соответствующими органами за земельные и экологические нарушения. Эффективной реализации экологических норм препятствуют также слабая работа контрольно-надзорных природоохранительных органов и недостатки в деятельности органов местной власти и управления.

Недостаточно активно проводится в области работа по повышению действенности государственного контроля за состоянием природной среды и источниками загрязнения. Известны факты незаконной порубки лесов и самостоятельного захвата земельных участков в садоводческих товариществах, особенно на территории Читинского района. Однако контрольно-надзорные службы природоохранительных органов не всегда своевременно и решительно могут пресекать подобные нарушения. Слабо осуществляется и контроль со стороны налоговых органов области за своевременным внесением в бюджет платежей за природные ресурсы.

Все это свидетельствует о том, что не имеется комплексного подхода к предупреждению и установлению экологических правонарушений, не выработана система координации действий всех право- и природоохранительных органов, органов представительной и исполнительной власти и общественных организаций, действующих на территории области. На основе проведенного анализа, с одной стороны, установлено нарушение существующего законодательства, а с другой — выявлено несовершенство законодательной базы природопользования и охраны окружающей среды и нормативно-правового механизма.

Практика применения правовых норм показала, что в некоторых нормативных актах имеются неясные и нечеткие нормы, противоречивые положения, пробелы в регулировании тех или иных отношений. По одному и тому же вопросу имеются несколько нормативных актов, дублирующих друг друга и также порой содержащих несостыкованные положения.

В ряде случаев затруднения в применении правовых норм связаны с отсутствием локальных правовых актов, детализирующих и конкретизирующих законы федерального уровня и указы Президента Российской Федерации. Проекты применяемых органами местной власти правовых актов в области природопользования зачастую слабо прорабатываются. В них не в полной мере учитываются экологические аспекты, положения, направленные на предотвращение ухудшения сложной экологической обстановки в области, на обеспечение рационального использования природных объектов. Необходимо также анализ практики применения уже действующих локальных правовых актов по вопросам природопользования с целью последующего их изменения и дополнения.

Районными администрациями до сих пор не приняты "Положения о порядке рассмотрения ходатайств об изъятии и предоставлении земельных участков", которые должны четко определять порядок согласования земельных вопросов с местными природоохранительными органами, центрами по сохранению историко-культурного наследия и государственного санитарно-эпидемиологического надзора, а также с другими заинтересованными организациями. В настоящее время решение этих вопросов вызывает ряд трудностей, так как между различными органами имеются разногласия о порядке согласования земельного отвода.

Если на областном уровне существующее положение было утверждено главой администрации области в октябре 1993 г., в районах такие положения еще не разработаны. Что же касается положения, принятого областной администрацией, то необходимо проанализировать практику применения этого документа и подготовить предложения по его изменению и дополнению. Исследованиями были выявлены причины неэффективной реализации экологических норм на территории области.

К числу основных факторов, препятствующих эффективному действию законов, можно отнести следующие: 1) отсутствие надлежащего контроля за исполнением законов; 2) несоблюдение действующего экологического законодательства; 3) недостаточность работы в области разработки локальных нормативных актов; 4) недостатки в работе органов, призванных реализовать закон; 5) отсутствие квалифицированных юридических кадров в органах местного самоуправления, особенно районного уровня; б) слабую пропаганду экологического законодательства.

Следует также выделить и ряд субъективных причин, оказывающих отрицательное воздействие на процесс реализации законов: негативное отношение руководителей и организаций к законам; негативное отношение населения к законам; незнание гражданами порядка пользования своими правами; незнание законов населением и др.

Среди приведенных негативных факторов следует особо выделить проблемы несоблюдения физическими и юридическими лицами норм действующего законодательства. На первом месте среди правонарушений находится бесхозяйственное использование земель и других ресурсов.

Наиболее значимой является проблема регионального нормотворчества, так как именно в локальных нормативных актах местные представительные и исполнительные органы имеют возможность самим определять те или иные положения, предусматривать меры, направленные на улучшение экологической обстановки с тем, чтобы они отвечали региональным потребностям и обеспечивали эффективное применение законодательных актов. Однако местные власти и органы управления не всегда полностью используют представленные им права по локальному нормотворчеству. Принятие ряда документов, связанных с природопользованием, затягивается.

Важным представляется принятие локальных нормативных актов, учитывающих такие особенности области, как проживание на ее территории малых народностей Севера и казачества, специфику их природопользования. Необходима работа по определению правового статуса всех особо охраняемых природных территорий и объектов области, других особо ценных для нашего региона продуктивных земель. Целесообразно, на наш взгляд, принять специальное положение или правила об использовании природных ресурсов на особо охраняемых территориях. В них, в частности, должны быть установлены положения, касающиеся ограничений хозяйственной деятельности, а также организации туризма на этих территориях. Отдельным разделом следует установить правила, касающиеся использования земли, водных и других природных ресурсов в бассейне оз. Байкал.

Многие экологические проблемы в области могли быть решены с помощью экономических методов воздействия на людей, использующих окружающую природную среду. Однако существующие акты органов местной власти и управления не содержат отрегулированного экономического механизма природопользования и охраны окружающей среды.

Такой механизм должен включать:

— взимание платы за пользование природными ресурсами, за сбросы и выбросы загрязняющих веществ;

— материальное поощрение лиц, добившихся положительных результатов в охране природы и, в частности, землепользователей, обеспечивающих рациональное использование и воспроизводство земли как природного ресурса;

— налоговые и кредитные льготы для деятельности, дающей природоохранный эффект;

— надбавки к ценам за экологически чистую продукцию;

— лишение премий и взыскание денежных компенсаций за ущерб природной среде;

— скидки за истощение недр;

— введение прогрессивных налогов и штрафов для предприятий, не внедряющих либо ненадлежащим образом эксплуатирующих экологически чистую технику, технологию, оборудование, вещества, материалы.

Помимо этого экономический механизм включает: учет и социально-экономико-экологическую оценку природных ресурсов; планирование природопользования и охраны окружающей среды; материально-техническое обеспечение и финансирование природоохранных мероприятий; образование и использование экологических фондов.

Пока в области используются лишь отдельные элементы экономического механизма природопользования. Причем некоторые из экономических методов воздействия применяются неэффективно. Это в полной мере относится и к Положению дел по возмещению вреда, причиненного экологическими и земельными правонарушениями, а также неправомерными действиями в случаях, предусмотренных законом. Не всегда своевременно и в полном объеме производится взыскание за потерю земельного фонда.

Таким образом, как отдельные экономические методы воздействия, так и экономический механизм природопользования в целом нуждаются в правовой основе и в проведении работы по ее созданию.

Имеется также настоятельная необходимость разработки документов, детализирующих правовые положения Закона РФ о недрах с учетом требований Земельного кодекса РСФСР. В частности, следует в какой-либо форме (в виде отдельного локального правового акта либо дополнений к существующим правовым актам) установить нормативные ограничения передачи или продажи в частную собственность потенциально рудоносных участков, участков земли и других объектов, представляющих собою месторождения полезных ископаемых.

Недостаточно ведется также работа по разработке ряда локальных правовых актов, конкретизирующих Земельный кодекс РСФСР, Закон РФ о недрах, Основы лесного законодательства РФ, Закон РФ об охране окружающей природной среды, Закон о местном самоуправлении в РСФСР. По-видимому, необходимо всесторонне исследовать эту проблему и разработать рекомендации "О правилах подготовки локальных правовых актов местными представительными и исполнительными органами", в которых должен быть определен порядок работы над проектами нормативных актов, в том числе разрабатываемых совместно несколькими органами. Таким образом, проблема нормотворчества является одной из основных в создании правового механизма природопользования и должна решаться на основе комплексного подхода ко всем ее аспектам. Не менее важна в этом плане также проблема эффективности практического осуществления на территории области действующего природоохранного законодательства, поэтому целесообразно по данному вопросу подготовить документ в форме методических рекомендаций или разработок, которые бы способствовали созданию системного подхода к реализации экологического законодательства.

В этих же целях полезно расширить практику проведения совместных семинаров, коллегий, совещаний и других форм взаимодействия. Безусловно, необходимым представляется создание специальных рабочих групп с целью составления аналитических обзоров по результатам анализа применения природоохранного законодательства, обобщения судебной и арбитражной практики по этому вопросу с подготовкой соответствующих рекомендаций. Важное значение также имеет пропаганда основ правовых знаний по экологическому законодательству для широких слоев населения. Следует отметить, что в области проводится недостаточно мероприятий, направленных на воспитание экологического правосознания людей, а также мероприятий по обучению основам природоохранного законодательства, об охране и использовании памятников истории и культуры.

Для совершенствования нормативно-правового механизма природопользования в области будут способствовать следующие мероприятия:

1) подготовка проектов и принятие локальных нормативных актов в виде положений, правил, инструкций и других документов (о порядке рассмотрения ходатайств о предоставлении и изъятии земельных участков на территории района, о земельных отношениях с казаками, проходящими службу, и особом режиме пользования землями в казачьих обществах, о правилах подготовки локальных правовых актов представительными и исполнительными органами области и районов, а также комплекс локальных правовых актов, устанавливающих экономические методы стимулирования рационального использования и воспроизводства природных богатств, правовые акты, конкретизирующие Земельный кодекс РСФСР, Водный кодекс РСФСР, Закон РФ о недрах, Основы лесного законодательства РФ, Закон РФ об охране окружающей природной среды, Закон о местном самоуправлении в РСФСР); 2) внесение дополнений и изменений в принятые локальные нормативные акты по вопросам природопользования, упорядочение и устранение множественности локальных нормативных актов, внесение в Правительство Российской Федерации предложений об изменении и дополнении действующего республиканского законодательства; 3) подготовка предложений о координации действий различных органов власти и общественности по охране окружающей среды и о совершенствовании деятельности государственного контроля за состоянием природных ресурсов; 4) подготовка предложений по обучению населения основам правовых экологических знаний и созданию в этих целях на базе общества "Знание" постоянно действующего научно-популярного семинара "Право и природопользование"; 5) подготовка и издание сборника основных нормативных актов по природопользованию; б) регулярное обеспечение юридических служб нормативными документами по природопользованию; 7) создание Координационного совета области по экологической политике и ее реализации.

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ
ПО МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
РАЗМЕРОВ РЕГУЛЯРНЫХ ПЛАТЕЖЕЙ
ЗА ПРАВО НА ПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДРАМИ**

"Положение о порядке и условиях взимания платежей за право на пользование недрами, акваторией и участками морского дна", утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации № 828 28 октября 1992 г., устанавливает минимальный и максимальный уровни платежей, однако не представляет механизма определения этих уровней для конкретного объекта. Нами предлагается один из возможных механизмов определения конкретного уровня платежей за право на пользование недрами в рамках установленных "Положением..." предельных уровней.

При наличии одного пользователя (в отсутствие конкуренции) уровень платежей за право на поиски и оценку месторождений, а также за право на разведку устанавливается районами, на территории которых осуществляются геологоразведочные работы, в зависимости от заинтересованности отрасли в пределах своей территории. Если в этом есть заинтересованность, то следует ориентироваться на минимальную ставку с целью привлечения средств на проведение геологоразведочных работ. Если в районе уже создана достаточная база и ее расширение будет ущемлять интересы других отраслей или могут возникнуть нежелательные эколого-экономические процессы, то следует ориентироваться на максимальные уровни ставки.

При продлении срока пользования недрами и при проведении геологоразведочных работ размер ранее установленной ставки увеличивается в 1,5 раза согласно "Положению..."

Согласно "Положению..." конкретные размеры платежей за право на добычу полезных ископаемых "...определяются по каждому месторождению

Таблица расчета платы за недра (составили Ю.Ф. Харитонов, И.П. Глазырина)

Вид полезных ископаемых	Рентабельность к себестоимости, %								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Благородные металлы	2,0	3,00	4,00	5,10	6,40	7,75	8,90	10	10
Уголь	2,2	3,20	3,75	4,30	5,20	6,00	6,00	6	—
Цветные и редкие металлы	1,0	1,75	2,50	3,25	4,00	5,00	6,00	6	—
Черные металлы и горно-химическое сырье	0,8	1,90	3,00	3,90	5,00	5,00	—	—	—
Цветные камни	4,0	4,0	4,25	4,85	5,00	5,30	6,00	6	—
Горно-рудное и нерудное сырье для металлургии	1,4	2,25	2,80	3,60	4,25	5,00	5,00	—	—
Подземные пресные воды	2,0	2,65	3,40	4,10	4,90	5,70	6,80	8	—
Нерудные строительные материалы	2,0	2,30	2,60	2,90	3,20	3,50	3,75	4	—

с учетом вида сырья, количества и качества запасов, природно-географических, горно-технических условий, оценки степени риска пользователя недр и рентабельности разработки месторождений...". Из всех перечисленных показателей имеется один универсальный, который учитывает всю гамму особенностей конкретного месторождения — это рентабельность. Установление размера регулярного платежа в зависимости от уровня рентабельности для предприятий, добывающих благородные металлы, рекомендовано "Временными рекомендациями по определению размеров регулярных платежей за право на добычу благородных металлов" (от 10.06.93 г.). Настоящие рекомендации целесообразно распространить на все особо важные виды полезных ископаемых, особенно для действующих предприятий. С целью повышения комплексности использования месторождений следует воздержаться от применения этих льгот для месторождений цветных камней, нерудных строительных материалов, сырья для черной металлургии, горно-рудного сырья, хотя в каждом конкретном случае не исключается снижение размера платы за недра по этим видам сырья. Для месторождения с особо благоприятными горно-техническими условиями, обеспечивающими сверхвысокую рентабельность, необходимо применять акцизный сбор. Особенно это касается благородных металлов, алмазов, цветных камней, нефти, газа, угля.

В зависимости от рентабельности в рамках предельных уровней, установленных "Положением...", составлена табл. 36, позволяющая для каждого вида полезного ископаемого определить рациональный уровень платежей за право на добычу. Данные графики предусматривают более низкие платежи предприятиям, разрабатывающим месторождения со сложными горно-техническими условиями. Размеры ставок платежей увеличиваются в 2 раза в случае сверхнормативных потерь при добыче или переработке сырья.

Размер ставки может быть увеличен или уменьшен по заявлению заинтересованных лиц (недропользователя или администрации района, области, республики) в зависимости от непредвиденного изменения горно-технических условий, перспектив научно-технического прогресса, социального и других факторов. Кроме того, могут применяться различные виды льгот, обеспечивающие заинтересованность пользователей недр в осуществлении инвестиций, позволяющих повысить полноту и комплексность использования месторождения или увеличить занятость населения в районах с недостаточным количеством рабочих мест.

Размер увеличения или уменьшения ставок за отклонение горно-технических условий устанавливается в каждом конкретном случае путем экономической оценки при изменении условий по отношению к проектному варианту. Размер изменения ставок платежей определяется по расчетной рентабельности и может быть установлен постоянно или на период ведения горных работ в условиях, отличных от проектных.

Учет перспектив научно-технического прогресса проводится на основании обоснованных рекомендаций, направленных на повышение полноты использования недр и комплексности переработки сырья, повышения экологичности технологического процесса. Обоснованность рекомендаций устанавливается в каждом конкретном случае путем проведения экспертизы с привлечением независимых экспертов-специалистов. Ставка платы за недра может быть понижена либо отменена полностью на период реконструкции или установки нового, более совершенного и экологически приемлемого оборудования, либо увеличена до 20 % в случае отказа предприятия проводить рекомендованные мероприятия, повышающие комплексность использования недр и экологичность технологического процесса. Степень снижения или увеличения ставки платы за недра устанавливается экспертно на основании объема работ по реконструкции или учету недополученной продукции, а также степени возможного снижения негативного влияния на окружающую среду.

Коэффициент, учитывающий социальный фактор, устанавливается по представлению районного или областного уровня власти в каждом конкретном случае при организации новых горно-добывающих предприятий. Его установление требует обязательного проведения экспертной оценки возможного изменения социального положения от создания нового предприятия, и в случае создания новых рабочих мест без отрицательного воздействия на существующую экономическую инфраструктуру коэффициент может колебаться от 0,5 до 1,0.

В случае отрицательного воздействия коэффициент изменяется от 1,0 до 1,2. Установление размера коэффициента решается в каждом конкретном случае с привлечением группы независимых экспертов — специалистов различных отраслей знаний.

Рекомендуется полное или частичное освобождение от платы за увеличение против проектного объема использования для производства строительных материалов или других целей вскрышных пород, запасы которых утверждены как балансовые.

Представляется целесообразным полное освобождение от платы за использование для производства строительных материалов и других целей вскрышных и вмещающих пород, запасы которых не утверждены балансом.

Предлагается также полное или частичное освобождение от платы за недра при освоении скоплений техногенного сырья. Размер льгот определяет экспертиза.

Полностью освобождаются от платы за недра предприятия, перерабатывающие техногенные скопления, образованные ранее ликвидированными предприятиями, по графикам, согласованным с администрациями районов и с учетом экологических требований (на весь период переработки); предприятия, перерабатывающие радиоактивные отходы по графикам, согласованным с администрациями районов (на весь период переработки); предприятия, закупающие для переработки отходов новое, экологически приемлемое оборудование (на период установки оборудования, причем сроки должны быть заранее согласованы с администрациями районов). Остальные предприятия, перерабатывающие техногенное сырье, освобождаются от платы за недра частично.

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПЛАТНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

В 1991—1992 гг. взимание платы за загрязнение окружающей природной среды с предприятий, учреждений, организаций регулировалось постановлением Совета Министров РФ № 13 от 9 января 1991 г. После принятия закона РФ “Об охране окружающей природной среды” Правительство Российской Федерации своим постановлением № 632 от 28 августа 1992 г. утвердило новый “Порядок определения платы и ее предельных размеров за

загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие вредные воздействия”.

Плата за загрязнение взимается со всех предприятий, организаций независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, на которой они основаны. Платежи за предельно допустимые уровни вредного воздействия осуществляются за счет себестоимости продукции, а платежи за превышение их — за счет прибыли, остающейся в распоряжении природопользователя, поэтому многие природоохранные мероприятия по сокращению выбросов, сбросов загрязняющих веществ должны быть экономически выгодны для предприятий. Ранее применяемые экономические санкции могли в лучшем случае обеспечить выполнение нормативов, но не улучшение их и не выявление резервов. Недостатками существовавшей ранее системы административных штрафов являлись отсутствие определенного перечня нарушений для привлечения к административной ответственности, отсутствие связи между размерами штрафов и виной нарушителя, размерами его дохода.

Введение платы за загрязнение природной среды и образование на их основе системы фондов охраны природы создают принципиально новый механизм охраны окружающей среды и рационального природопользования, обеспечивают сочетание интересов экономики и экологии в деятельности предприятий и объединений.

Требования устойчивого развития страны определяют безотлагательную необходимость ввода эколого-экономических ограничений, обусловленных состоянием технологии и организации производства и жестко соотносящихся с возможностями окружающей среды в удовлетворении нынешних и будущих потребностей общества. Для этого необходим новый подход к понятию “природные ресурсы” как к специфической экономической категории, что в практическом плане требует их классификации, учета, оценки, слежения за состоянием и использованием, охраной и воспроизводством. Необходимо введение платежей, стимулирующих оздоровление экологической обстановки, воспроизводство и рациональное использование природных богатств. Ввод платежей решает задачу не только отражения общественно необходимых затрат на воспроизводство ресурсов, но и создания устойчивого источника средств для формирования фондов экономического стимулирования природопользования. Механизм платного природопользования должен противодействовать нарушениям установленных правил и норм, поощрять природопользователей, сохраняющих природную среду. С установлением платежей за загрязнение окружающей среды, платы за землю был начат процесс введения платного природопользования.

Система платного природопользования включает в себя плату за право пользования природными ресурсами, за сверхлимитное и нерациональное использование природных ресурсов (компенсационные платежи), за воспроизводство и охрану природных ресурсов, за загрязнение окружающей природной среды и за другие вредные воздействия, а также специальный налог на экологически вредную продукцию и продукцию, выпущенную с применением экологически опасных технологий, льготы по налогообложению прибыли предприятий и льготные ставки процентов за кредит на осуществление природоохранных и природосберегающих мероприятий.

Применение платежей как формы экономического регулирования природопользования осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации о праве владения, пользования, распоряжения соответствующими природными ресурсами. Для того чтобы плата за использование природных ресурсов выполняла функции превентивной экономической защиты природы, необходимо, чтобы платежи происходили не после осуществления процесса производства, а до него и по дифференцированной шкале.

Необходимо ввести дифференцированные по группам ресурсов и территориям, по видам деятельности, в различной степени воздействующих на природную среду, платежи [Ivanov, Strizhova et al., 1994].

По мере сокращения отрицательного воздействия на природную среду норматив уменьшается до нуля, а именно: предприятие не эксплуатирует (по

экологическим соображениям) возможные для эксплуатации природные ресурсы, за счет экономии средств осуществляет перспективные природоохранные мероприятия, передает неиспользованный лимит техногенной нагрузки на окружающую среду другим предприятиям региона.

Дифференциация нормативов платы от базового республиканского (областного уровня) по природно-экономическим зонам, административным районам, в зависимости от природно-ресурсного потенциала, осуществляется в порядке, устанавливаемом местными (областными) органами власти. Ставки платы за право пользования ресурсами определяются на основе кадастровых оценок соответствующих природных ресурсов с учетом экологического фактора, а также с учетом различий в качестве, естественной продуктивности, местонахождении и условиях использования этих природных ресурсов.

Ставки платы за воспроизводство и охрану природных ресурсов дифференцируются в зависимости от определения затрат на восстановление природных ресурсов и проведение мероприятий по их охране, предусмотренных местными целевыми экологическими программами. Для запуска в достаточной мере нового организационно-экономического механизма природопользования, особенно на уровне регионов, необходимы учет и оценка природных ресурсов.

Система налоговых льгот с учетом экологичности хозяйственной деятельности должна включать:

— уменьшение налогооблагаемой прибыли при осуществлении природоохранных мероприятий;

— налоговые льготы для предприятий, выпускающих природоохранное оборудование, материалы и реагенты, а также приборы и оборудование для мониторинга окружающей среды. Льготное налогообложение (включая временное прекращение взимания налогов), кредиты и экономические займы под низкие проценты и беспроцентные, льготные нормы амортизации, платежи за загрязнение окружающей среды, штрафные санкции за несоблюдение установленных нормативов природопользования, использование фондов охраны природы являются приоритетной системой мер экономического стимулирования рационального природопользования.

Потери бюджетных доходов за счет введения налоговых льгот должны компенсироваться из поступлений по дополнительному налогообложению прибыли предприятий, выпускающих экологически опасную продукцию или применяющих экологически опасные технологии.

С целью усиления экономической ответственности предприятий за нарушение норм и правил рационального природопользования необходимо расширить применение штрафов за сверхнормативное и нерациональное использование природных ресурсов. Уровень указанных штрафов должен обеспечивать условия, при которых нарушения невыгодны с позиций хозяйственных интересов предприятий.

Принцип механизма взимания платы за загрязнение окружающей природной среды реализуется Постановлением Правительства Российской Федерации № 632 от 28 августа 1992 г. "Об утверждении порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия".

Совершенствование механизма платы за загрязнение природной среды предполагается в разработке нормативов платы за радиоактивное, шумовое, электромагнитное воздействие на окружающую среду.

Кроме платы за загрязнение, уже сейчас взимаются платежи за право пользования, воспроизводство и охрану природных ресурсов. Как правило, ставки определены как "временные".

Плата за земельные ресурсы дифференцируется по группам почв и в настоящее время составляет в среднем 10 руб. за 1 га. Сейчас происходит формирование системы платного землепользования в области силами комитета по земельной реформе на основе федерального законодательства.

"Основы лесного законодательства Российской Федерации", принятые в 1993 г., позволяют разработать систему платежей за пользование лесным

фондом, удовлетворяющую перечисленным выше принципам. Эта работа требует времени, поэтому в настоящее время определены временные ставки лесных податей, причем уровень платежей по ним представляется экономически обоснованным. Разумеется, необходимо совершенствование этой системы, что сейчас и выполняется специалистами ЧИПР СО РАН.

Разработке системы платного водопользования препятствует то, что до сих пор не приняты основы водного законодательства.

Плата за рекреационные ресурсы в области практически не взимается. Работаны (ЧИПР СО РАН) только ставки для Ивано-Арахлейской системы озер в 1992 г., которые могут использоваться и после соответствующей индексации. Плата за рекреационные ресурсы лесного фонда разрабатывается в рамках системы платного лесопользования.

В переходный период существующие системы платежей по всем ресурсам ежегодно проходят экспертизу, которую осуществляет комиссия из представителей комитетов по экономике, экологии и природопользованию, по экономической реформе с привлечением специалистов из институтов, отраслей. Она же определяет, кто должен разработать коррективы.

В период осуществления экономической реформы будет постоянно меняться и дополняться правовая база, экономические условия и др.

АНТИМОНОПОЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Ни в регионе, ни в стране пока не создана система, обеспечивающая эффективность антимонопольных мер. Тем не менее существующая правовая база и прежде всего антимонопольное законодательство и Закон об охране окружающей природной среды позволяют разработать ряд мер регионального уровня в этой области.

Антимонопольным регулированием природопользования определяются организационные, экономические и правовые основы по предупреждению и ограничению монополистической деятельности, пресечению недобросовестной конкуренции в сфере природопользования и охраны окружающей природной среды. Главное условие — обеспечение здоровой конкуренции в сфере природопользования.

Злоупотреблениями участников природопользования своим доминирующим положением на рынке природопользования (в основном арендные правоотношения) являются:

— владение, пользование доминирующей группой природных ресурсов и их территориальных сочетаний в регионе, в связи с чем ограничивается или прекращается доступ к ресурсам иным участникам процесса природопользования, ограничивается производство, поддерживается дефицит продукции природопользования, необоснованно повышаются цены и др.;

— навязывание таких условий договоров, в том числе аренды и субаренды, которые ставят контрагентов в неравное положение или не относятся к предмету договора, в том числе навязывание любых принудительных условий исходя из доминирующего положения;

— создание, реорганизация и ликвидация организаций природопользования с целью существенного ограничения конкуренции или создания доминирующего положения участников хозяйственного оборота в сфере природопользования (на рынке);

— искусственное создание условий для “дешевизны” рабочей силы на добывающих производствах в удаленных районах, где нет альтернативных условий для трудоустройства;

— ущемление экономическим субъектом (например, горной компанией) прав коренного и местного населения в сфере природопользования, которое он осуществляет благодаря своему доминирующему положению в экономической инфраструктуре;

— другие действия, которые повлекли или могут повлечь существенное ограничение конкуренции или ущемление законных интересов участников процесса природопользования и охраны природы.

Необходимо выделить также группу факторов, которые оказывают негативное воздействие на экономику природопользования в специфических условиях области.

1. Экономический субъект, занимающий доминирующее положение в небольших населенных пунктах (горная компания, артель, подразделение железной дороги), постепенно монополизует почти все виды хозяйственной деятельности на территории, а не только те, что связаны с основным производством.

2. Большие компании в условиях малочисленности, низкого уровня жизни населения и его крайне слабых инвестиционных возможностей могут развиваться и увеличивать свои доходы, но этот процесс не будет сопровождаться ни ростом уровня жизни местного населения, ни улучшением экологического состояния окружающей среды.

Экономические меры антимонопольного регулирования природопользования должны сопровождаться рядом организационно-правовых решений, к которым следует отнести: 1) создание реестра территорий, принадлежащих “группе риска” с точки зрения монополизации в области природопользования; 2) разработку принципов антимонопольного контроля этих территорий, включая основные экономические, экологические и социальные показатели, такие как уровень цен на потребительские товары, динамика роста заработной платы, состояние окружающей среды, здоровье населения и т. д.; 3) создание на основе принципов п. 2 системы антимонопольного контроля территорий; 4) разработку положений об антимонопольной экспертизе последствий создания и реорганизации учреждений хозяйственного оборота в сфере природопользования, а также действующих участков с целью пресечения их монополистической деятельности; 5) создание автоматизированной системы обработки информации для антимонопольного контроля и экспертизы; 6) контроль за выполнением Российского антимонопольного законодательства предприятиями-монополистами.

Исполнители этих решений — областное антимонопольное управление, комитет по экологии и природопользованию с привлечением специалистов научных учреждений и вузов. Часть организационной работы может быть выполнена специалистами областных органов управления в рамках своих должностных обязанностей. Однако для большей части работы необходимо дополнительное финансирование, источником которого могут стать бюджет области и внебюджетный экологический фонд.

Собственно экономические меры антимонопольного регулирования природопользования должны быть направлены на создание “альтернативной экономики” на территориях, включенных в реестр (см. п. 1). Необходимо создать систему поддержки малого и среднего бизнеса, ориентированного на приоритетные направления экономического развития, прежде всего экологически целесообразные. Это, в первую очередь, создание предприятий: 1) выпускающих экологически чистую сельскохозяйственную продукцию; 2) по глубокой и безотходной переработке леса с экологически приемлемыми технологиями; 3) по переработке техногенного сырья и отходов; 4) туристического бизнеса, в первую очередь экотуризма; 5) использующих минеральные воды; 6) рекреационного направления (при условии тщательного соблюдения экологических норм); 7) традиционных видов хозяйствования местного населения, народных промыслов; 8) по переработке местного сырья: грибов и ягод, лекарственных трав и т. п.

Экономические меры антимонопольного регулирования включают:

1) льготы по платежам за право пользования природными ресурсами. Эти льготы целесообразно предоставлять всем участникам природопользования из приведенного выше перечня (в случае соблюдения экологических норм) в сфере малого и среднего бизнеса на территориях, входящих в реестр. На период установки нового, экологически приемлемого оборудования предприятия могут быть полностью освобождены от платежей за право пользо-

вания ресурсами. Разумеется, сроки установки должны быть заранее согласованы с местными органами управления;

2) льготы по налогу на прибыль предприятий на период 3—5 лет после организации предприятия и на период установки нового оборудования или реконструкции. В каждом случае необходимо составлять договор между предприятием и местными органами управления, в котором указывались бы сроки ввода в эксплуатацию по основному профилю, график создания новых рабочих мест, обязательства предприятия по охране окружающей среды. Выполнение этого договора должно регулярно контролироваться местными властями. В случае его нарушения предприятие лишается льгот по налогу на прибыль;

3) использование бюджетных и внебюджетных фондов для предоставления льготных кредитов для создания предприятий малого и среднего бизнеса в соответствии с эколого-экономическими приоритетами территорий. Предоставление кредитов должно осуществляться на конкурсной основе и служить инструментом создания здоровой конкурентной среды. Например, победителем конкурса по экологически чистым сельскохозяйственным предприятиям может стать не один, а несколько хозяйственных субъектов, которые в дальнейшем будут конкурентами. При проведении такого конкурса должны учитываться следующие факторы: соответствие деятельности предприятия приоритетам территории, удовлетворение потребностей местного населения, сравнительные преимущества и возможности экономического роста выбранного направления деятельности, воздействие на окружающую среду, количество и качество создаваемых рабочих мест, социальные последствия.

Источниками финансовой поддержки для таких конкурсов могут быть средства: экологических фондов (например, когда создаются предприятия по переработке отходов и техногенного сырья и в других аналогичных случаях), фондов социальной защиты, занятости и др., районные внебюджетные фонды, созданные специально для этих целей (власти районов должны целенаправленно стремиться к созданию таких фондов); областного фонда поддержки малого и среднего бизнеса (сейчас этот фонд в стадии формирования), коммерческих банков и лизинговых фирм. В данном случае этим субъектам следует предоставить налоговые льготы в соответствии с договорами, которые заключаются между ними и областной администрацией;

4) создание ипотечных банков. В период становления рыночной экономики необходим государственный контроль за проведением политики землепользования. Районным администрациям необходимо использовать имеющиеся у них финансовые ресурсы для создания ипотечных банков. В некоторых случаях для этих целей целесообразно объединение нескольких районов;

5) введение в практику лизинговых операций для финансирования участников природопользования (компании, осуществляющие лизинговые операции, покупают недвижимость или оборудование и предоставляют его в аренду фирме-арендатору, которая постепенно погашает задолженность по мере использования имущества). В настоящее время разработана достаточно подробная документация по ведению лизинговых операций [Сборник..., 1991].

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ПРИ СОЗДАНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКАЗНИКОВ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Наряду с заповедниками существенной частью охраняемых территорий должны стать государственные заказники местного значения (ГЗМЗ, или ГЗ), создание которых также предусмотрено законом. В то время как заповедники находятся исключительно на бюджетном финансировании, ГЗ допускают разнообразную хозяйственную деятельность, прибыль от которой может быть использована для развития территории и природоохранных целей.

В настоящее время не существует практики заказников такого типа на территории страны. Ивано-Арахлейский заказник, решение о создании которого было принято в мае 1993 г., является первым в своем роде (IV категория IUCN в международной классификации). Известно, что эти вопросы находятся в поле зрения Комиссии законодательных предположений РФ. Представляется нецелесообразным унифицировать уставы и положения о таких заказниках в силу потенциального разнообразия их природно-ресурсных характеристик.

При создании государственного заказника местного значения надо иметь в виду следующее:

1. Для реализации статуса ГЗМЗ на соответствующей территории вводится специальный экономический механизм природопользования, позволяющий поддерживать природно-ресурсный потенциал территории и обеспечивать его рациональное использование;

2. Целью создания ГЗМЗ является сохранение природно-ресурсного потенциала территорий, имеющих благоприятное этно-экологическое положение и уникальные природные ресурсы и (или) являющихся местом проживания этнических групп и малых народностей, при условии поддержания достаточного уровня социально-экономического развития данной территории;

3. В процессе достижения цели создания ГЗ реализуются такие задачи: организация неистощимого природопользования, создание условий сохранения этнических групп и традиционных районов обитания малочисленных народностей и народов Севера, интенсификация производства экологически чистых продуктов, расширение использования экологически чистых природных ресурсов (в том числе рекреационных), стимулирование привлечения отечественных и иностранных капиталовложений, технологий и управленческого опыта для поддержания и улучшения состояния природной среды территории;

4. Помимо традиционных видов природопользования, таких как водопользование, землепользование, лесопользование и т. п., производственно-хозяйственная деятельность ГЗ включает использование рекреационных природных и бальнеологических ресурсов, полезных дикорастущих и лекарственных растений, охотничьих угодий, лесов первой группы, уникальных природных ландшафтов, гор, национальных парков и т. п.;

5. К необходимым для признания территории ГЗ относятся природные условия, при которых возможно осуществлять неистощимое использование общераспространенных ресурсов (воды, воздуха, земли и т. п.), использование дикорастущих и (или) экологически чистых видов сельского хозяйства, заготовку древесины при условии обеспечения восстановления лесных ресурсов на территории зоны, развитие народных промыслов природосберегающего характера и иной традиционной экологичной хозяйственной деятельности этнических групп, проживающих на территории зоны, организацию туризма и отдыха на основе использования имеющихся на территории природно-климатических и исторических предпосылок. Состояние природной среды в ГЗ должно быть таковым, чтобы обеспечивать возможность развития видов производств, требующих высокой экологической чистоты. Если эти производственные объекты не оказывают существенного негативного воздействия на окружающую среду, то они могут развиваться на территории ГЗ;

6. Доходы, получаемые от видов деятельности, перечисленных в п. 3—5, являются основными и существенно превышают доходы от иных форм хозяйственной деятельности, которые могут развиваться в зоне только в том случае, если они вспомогательные и носят обслуживающий главные виды деятельности характер;

7. Указанные в п. 4 и иные формы деятельности должны прежде всего соответствовать экологическим стандартам, установленным для зоны;

8. Значительная часть доходов, получаемых от этой деятельности, должна направляться на улучшение экологических свойств территории;

9. Все формы хозяйственной, научной, военной и прочей деятельности, экономически не безопасные, должны быть выведены за пределы ГЗ.

На территории ГЗ недопустима купля-продажа земли, не обусловленная конкретными видами хозяйственной деятельности. Частная собственность на землю на территории ГЗ не только возможна, но и в некоторых случаях весьма желательна (например, если земля используется для экологически чистого растениеводства).

Однако если территория ГЗ используется для рекреационных и туристических целей, частное землевладение должно быть ограничено.

ГЗ не является административно-территориальной единицей. На его территории, как и на всех других, выполняют свои функции различные государственные службы, в частности комитет по экологии и природопользованию, управление лесами и т. д. Однако ни одна из них не обладает полномочиями, которые позволили бы ей обеспечить комплексное развитие территории в соответствии с целями заказника. Поэтому для функционирования ГЗ необходима хотя бы небольшая управленческая структура — правление (такая практика есть в ряде западных стран). Финансовая деятельность правления и функции ГЗ определяются в каждом конкретном случае уставом.

Необходимо задействовать те рычаги и стимулы, с помощью которых можно использовать резервы ГЗ по улучшению экологической обстановки. Таковыми являются создание рынка экологических услуг, поддержка экологического предпринимательства.

Список оказываемых услуг экологического назначения (разработка проектной документации по расчету нормативов предельно допустимых уровней воздействия на окружающую среду, экологических паспортов, кадастров, проведение расчетов фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосфере и водных объектах) можно расширить за счет следующих видов:

- сервисное обслуживание особо охраняемых природных территорий и объектов (экологический туризм, подготовка ботанических и экологических коллекций, организация народных промыслов и др.);

- производство, установка и техническое обслуживание оборудования природоохранного назначения;

- экологическое обучение, переподготовка кадров, повышение квалификации (организация специализированного обучения, предпринимательских кадров по программе “Экологическая безопасность предпринимательства и формирование рынка товаров”);

- использование природных, вторичных ресурсов и отходов в сфере предпринимательства с учетом экологической безопасности;

- формирование системы обязательного и добровольного экологического страхования;

- освещение вопросов формирования и функционирования рынка экологических товаров (работ и услуг);

- оказание помощи в обеспечении требований экологической безопасности в сфере предпринимательства;

- введение и обеспечение функционирования рынка прав на выброс. Такие рынки уже сформированы и функционируют в ряде развитых стран. Общие принципы их работы описаны в отечественной литературе [Сборник..., 1991].

КРЕДИТНО-ФИНАНСОВОЕ И ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕР ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Для обеспечения надежного финансирования различных видов природоохранной деятельности созданы системы экологических фондов.

Основными задачами областного и районных экологических фондов являются:

- финансирование и кредитование региональных программ и научно-технических проектов, направленных на улучшение качества окружающей природной среды, а также обеспечение экологической безопасности населения;

— мобилизация средств на осуществление природоохранных мероприятий и программ, экономическое стимулирование бережного и эффективного использования природных ресурсов, внедрение экологически чистых технологий, строительство очистных сооружений;

— содействие в развитии и осуществлении международного сотрудничества в области охраны окружающей природной среды;

— финансирование целевых проектов и программ международного сотрудничества;

— содействие в развитии экологического воспитания и образования.

Для обеспечения выполнения возложенных задач экологические фонды в установленном порядке направляют средства на решение неотложных экологических проблем, проводят кредитные операции, выступают гарантом и размещают средства на депозитах банковских учреждений, организуют и проводят денежно-вещевые лотереи, аукционы и благотворительные акции, обеспечивают деловые контакты в области и в Российской Федерации, а также за рубежом с учреждениями, организациями и фирмами по вопросам деятельности экологических фондов, учреждают предприятия и организации, деятельность которых направлена на реализацию целей и задач экологических фондов, осуществляют иную деятельность, не противоречащую действующему законодательству.

Экологические фонды как неотъемлемая часть экономического механизма регулирования природопользования образуются за счет поступающих от предприятий, учреждений, организаций, отдельных граждан, а также физических и юридических иностранных лиц:

— платежей за загрязнение окружающей среды, штрафов за нарушение природоохранного законодательства, экологических норм, правил и стандартов; средств от реализации конфискованных орудий охоты и рыболовства, а также от продажи незаконно добытой с их помощью продукции и природных ресурсов;

— добровольных взносов;

— средств, полученных в виде дивидендов, процентов по вкладам, банковским депозитам, от долевого использования собственных средств в деятельности предприятий и иных юридических лиц;

— отчислений от доходов предприятий, учреждений и организаций, образуемых экологическими фондами;

— добровольных взносов предприятий, учреждений, организаций и граждан, в том числе иностранных юридических и физических лиц;

— платы за консультационные, экспертные и другие услуги;

— иных источников денежных средств, не противоречащих действующему законодательству и основным задачам деятельности фонда.

Экологические фонды должны быть дополнительным источником финансирования и кредитования, не подменяя других источников финансирования по проектам социально-экономического развития территории, плановых природоохранных мероприятий природопользователей.

Внебюджетные экологические фонды в своей деятельности руководствуются конституцией, законами и другими актами, принятыми законодательными органами, указами и распоряжениями президента, постановлениями и распоряжениями правительства Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями главы областной администрации, другими нормативными актами.

Областной экологический фонд взаимодействует с местными экологическими фондами в целях реализации областных, районных и иных экологических программ и проектов. Порядок взаимодействия областного экологического фонда и районных, городских внебюджетных экологических фондов определяется соглашениями (договорами).

Деятельность областного экологического фонда может быть прекращена в порядке, установленном действующим законодательством.

С целью приоритетного решения экологических вопросов в условиях перехода к рынку необходимо *ввести систему экономического стимулирования природоохранной деятельности, включающей льготное и повышенное*

налогообложение, льготное кредитование и субсидирование проектов по охране природы, ускоренную амортизацию природоохранных основных фондов.

Система налоговых льгот должна включать:

— уменьшение налогооблагаемой прибыли при осуществлении природоохранных мероприятий;

— налоговые льготы для предприятий, выпускающих природоохранное оборудование, материалы и реагенты, приборы и оборудование для экологического мониторинга, а также оказывающих производственные услуги экологического характера.

РАНГОВЫЕ УРОВНИ МОДЕЛИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для эффективного эколого-экономического контроля за использованием элементов окружающей среды на разных уровнях следует иметь ясные представления о структуре и динамике (физиологии) всех объектов природы, включая явления, происходящие в ней, и результаты деятельности самого человека.

Используемые здесь фундаментальные понятия и термины неоднократно обсуждались мировым сообществом ученых на международном уровне. Так, *экосистема* во многих документах и публикациях [Global change..., 1990; и др.] понимается как общий термин, обозначающий *любые, имеющие значения для экологии, взаимодействия частей и элементов природы*. Это экологическая единица, часто включающая в себя функционально различные биологические подразделения и находящиеся в движении абиотические компоненты. Термин сам по себе не обозначает объекты с определенной геометрической формой и размерами. Лишь в частных случаях это понятие совмещается с фундаментальными структурными единицами и физико-химическими системами окружающей среды. Так, ландшафты и вся система Земли могут рассматриваться как экосистемы разного ранга.

В последние годы появилась потребность в отдельном термине для обозначения не демографических, а функциональных характеристик экосистем разного ранга и элементов окружающей среды, в которых происходят процессы, включающие обмены энергией и веществом в атмосфере, в циклах питания, накопления биомассы и т. п. В результате больших дебатов по поводу неопределенности и двусмысленности использования для указанной цели слов “функция” или “метаболизм” был предложен и принят термин “физиология экосистем” [Global change..., 1990, гл. 6]. Из изложенного выше следует, во-первых, что термин “физиология” приемлем также и для тех объектов и систем окружающей среды, которые обычно функционируют и как экологические системы. Во-вторых, для характеристики физико-химического строения указанных элементов можно использовать тесно связанные с понятием “физиология” термины “анатомия” или “тектоника”.

Основанием для рельефа ландшафтов почвенно-растительного и водного слоев, а также для всей биосферы вместе с антропогенными постройками служит “твердое вещество” Земли, а точнее — ее земная кора, т. е. *геосфера А* в сейсмических моделях Земли Б. Гутенберга [1963] — Г. Джеффриса [1960] — К. Буллена [1978]. История структурного анализа вещества этой геологической среды и создания ранговой системы анатомического моделирования ее элементов подробно рассмотрены в монографиях О.А. Вотача и др. [1979, 1985, 1991]. Остановимся лишь на главных принципах и результатах анатомического моделирования окружающей среды, проведенного с целью получения структурной основы для междисциплинарной интеграции знаний в области наук о Земле.

Главнейшие научные дисциплины, в рамках которых изучается физико-химическая структура вещества Земли

Уровни, физические системы координат	Ранг	Структурные единицы вещества	Научные дисциплины
А		Атомы	Стеро-химия Минералогия Петрография Геотектоника Физика Физика твердого тела Историческая геология Физика Земли — геофизика ОБЩИЙ СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВА ЗЕМЛИ
Кристаллохимические	1	Молекулы	
	2	Минералы	
	3	Породы	
Стратиграфические	4	Наборы пород	
	5	Геотформации	
	6	Формационные комплексы	
Геоморфологические	7	Тектонические комплексы	
	8	Слой земной коры	
	9	Геоструктурные области	
Сферические	10	Глобальные зоны	
	11	Геосферы	
	12	Сегменты планеты	
Р		Земля	

В физико-химическом структурном анализе* земной коры в роли фундаментальных объектов выступают такие разноранговые структурные единицы ее вещества, как минералы, горные породы, фации, формации и т. д.

Из определений понятий “структура” и “структурный элемент” [Платонов, 1972; Bloch, Wartburg, 1960; Dauzat, 1958; Pouillon, 1966; Рассел, 1957] следует, что они представляют собой некую конструкцию элементов определенного физико-химического состава, выделяемую, во-первых, по структурным типам их пространственного расположения и, во-вторых, по типам связи между составными элементами. Это позволяет рассматривать каждую следующую конструкцию как целостную единицу вещества, дает основание для построения ранговой системы фундаментальных физико-химических единиц вещества в объеме всей Земли в целом (табл. 37).

Выделение в окружающей среде конкретных структур разного ранга предполагает наличие координатной системы определенного типа, в которой данные природные объекты представляются. Математическое пространство, как непрерывность трех измерений, в практике естествознания всегда относительно. Оно вводится, сообразуясь с начальным положением элементов природного тела, в результате чего каждая группа конкретных структур имеет свою физическую систему координат, наиболее удобную для описания геометрии рассматриваемых структурных элементов, их внутреннего устройства и поведения в окружающей среде.

В.И. Вернадский [1975, с. 15] писал по этому поводу: “Для естествоиспытателя — сознает он это или нет — пустое незаполненное пространство не существует. Он всегда мыслит реальное пространство и только с ним

* В основу анализа положены принципы классической физики и химии. В отличие от методов физхимии (физической химии) он охватывает всю систему элементов Земли, представленную в табл. 37.

имеет дело". И.Л. Розенталь [1987] и многие другие тоже отмечали, что физики также предпочитают говорить не об общей системе координат, а о *системах отсчета*, подразумевая, что это понятие включает и тело отсчета, если оно может быть отождествлено с материальной точкой. Принятая в геометрии "идеализация" точки здесь заменена приближением ее к физическим телам, размерами которых можно пренебречь при описании изучаемых структур и процессов. При этом выбранный вид пространства представления имеет свои пределы практической применимости, при выходе за которые их использование становится нерациональным и ученые *вынуждены выбирать всякий раз новую физическую систему координат*, преобразовывать одно пространство в другое, что теоретически вполне допустимо и практически давно реализуется в естествознании.

В настоящее время для описания строения и динамики геологической среды используются, по крайней мере, *четыре вида статических координатных систем*: кристаллохимические, стратиграфические, геоморфологические и сферические. Применимость каждой из них ограничена, соответственно, *минеральной, формационной, геоструктурной и глобальной группами физико-химических структур* "твердого" вещества Земли (см. табл. 37).

Необходимость создания строго определенной, т. е. построенной по четким критериям, единой физико-химической системы разноранговых элементов Земли стала, по-видимому, очевидной для многих специалистов, изучающих ее анатомию с различной степенью детальности.

При построении ранговой системы для геологической среды использовано общее для всех объектов свойство: *обладая собственной внутренней структурой, каждая физико-химическая единица вещества, в свою очередь, сама является элементом в структурах более высокого ранга*. Этот многократно проверенный в наблюдениях научный факт вполне можно возвести в *принцип ранговой соподчиненности* всех физико-химических элементов земного вещества.

Общая систематика физико-химических структурных единиц вещества Земли разного ранга построена по результатам конкретного анализа их внутреннего строения. Главнейшими ее подразделениями являются минерально-клеточная, формационная, геоструктурная и глобальная группы, которые *выделяются в разных координатах изучаемого пространства*.

Физико-химическая природа границ в разных ранговых группах оказывается при таком их выделении принципиально различной, *объекты каждой ранговой группы в целом обладают весьма различными физико-химическими свойствами*. Ранговые объекты образуют единый ряд (см. табл. 37, элементы 1—12), выстроенный по общему для всех *закону ранговой соподчиненности* физико-химических единиц вещества Земли: каждый предыдущий элемент ряда может использоваться для описания внутренней структуры или состава всех последующих.

По заключению Ю.Е. Погребницкого [1981, с. 151], предлагаемая процедура убедительно обоснована методологически и привлекательна своей простотой, а также геологически традиционным содержанием сравнительных характеристик, свидетельствующих о том, что различия между ранговыми группами столь разительны, что можно быть уверенным в безошибочности этого первого шага.

Ранговая шкала физико-химических элементов Земли представляет собой по сути дела общую *шкалу физико-химической гетерогенности всего материала Земли*. С ее помощью, во-первых, *можно оценивать относительную физико-химическую гетерогенность как любого конкретного объема вещества Земли (отдельных ее структурных элементов или их частей), так и всего ее материала в целом*. С ее помощью можно обнаружить резкие структурные переходы в веществе Земли, когда физико-химическая гетерогенность одного элемента не согласуется с гетерогенностью соседнего. Такое явление скачкообразного увеличения или уменьшения структурной гетерогенности вещества получило название "ранговая дискордантность". Она наблюдается как в структуре руд и горных пород, так и на границах геосфер Земли. Особенно отчетливо дискордантность в физико-

химической анатомии вещества проявлена на поверхности земной коры, в подошве почвенно-растительного слоя биосферы. Исследователи отмечают, что вверх от земной поверхности и вниз от земной коры уровни структурной организации симметрично понижаются [Рундквист, 1971; и др.].

На границе земной коры и биосферы происходят также весьма значительные изменения в физико-химическом составе и в фазовом состоянии вещества, проявляются резкие несогласия в структурах, во многих местах на кристаллическом фундаменте рельефа непосредственно залегают почвенно-растительный, водный или воздушный слой биосферы (см. фото 4). Соответственно в биосфере резко повышается динамика среды со всеми вытекающими отсюда последствиями, включая сложности в выборе систем моделирования и мониторинга биосферных компонентов.

Во-вторых, ранговая система физико-химических единиц служит удобным инструментом для представления в систематизированном виде известных данных о физико-химическом составе и структуре всех объектов окружающей среды. Будучи формально по критериям построения негенетической системой, ранговая система отражает физико-химическую анатомию и физиологию Земли. Она позволяет получать ответы на вопросы первостепенного генетического значения: “что” из “чего” в системе Земля образуется, “что” именно в ней эволюционирует и “как” все это происходит (за счет каких энергоносителей и какой динамики вещества).

В-третьих, не следует упускать из виду значение системы для междисциплинарной интеграции знаний и создания единой ранговой системы моделирования и мониторинга окружающей среды на разных уровнях ее рассмотрения. Сведения о химических элементах (атомах и ионах), молекулах, минералах и минеральных парагенезисах в таких обобщениях, как считают Н.Л. Добрецов [1980] и другие, служат исходными кирпичиками для описания состава всех последующих объектов более крупного ранга, для создания геохимических и петрографических моделей их формирования, по возможности увязанных в общую систему по восходящей линии — от моделей формирования конкретных горных пород и формаций до глобальных моделей дифференциации петрологического вещества Земли.

Исследованиями Ю.А. Кузнецова и др. [1976] установлено, что разнообразные по вещественному составу магматические формационные комплексы сложены следующими главными физико-химическими (петрохимическими) типами фаций так называемой “чистой” линии: 1) гранитоидными (граниты — липариты), 2) базальтоидными (габбро-базальты), 3) ультрабазитовыми (гипербазиты — пикриты). Структурно и генетически с ними тесно связаны, как это показано В.А. Кузнецовым, Э.Г. Дистановым, А.А. Оболенским [Основы..., 1966], Д.В. Рундквистом [1971], а также В.И. Сотниковым, В.В. Золотухиным и В.И. Синяковым [Эндогенные рудные формации..., 1966] и др., строго определенные ряды рудных и рудоносных формаций. Следовательно, названные выше физико-химические типы формаций, а также их сочетания с осадочными формациями имеют, ко всему прочему, еще очень важное практическое значение, так как позволяют одновременно оценивать ресурсный потенциал выделяемых в земной коре формационных структурных единиц разного физико-химического типа (см. рис. 2, с. 16—19).

Физико-химическая зональность вещества практически во всех ранговых группах — минеральной, формационной, геоструктурной и глобальной (см. табл. 37, ранги 1—12) — зависит, как это теоретически и экспериментально доказано [Метаморфические комплексы Азии, 1977; Маракушев, 1988; и др.], главным образом от таких очень важных параметров, как температура и давление, которые, в свою очередь, находятся в прямой зависимости от глубин земных недр.

Идеи о том, что слои земной коры и сама кора Земли по своей природе тоже являются крупными физико-химическими структурными единицами ее вещества, были высказаны задолго до их практического обособления в структуре нашей планеты. Зачатки таких взглядов имеются в воззрениях мыслителей древности и средних веков, но представление о земной коре

как о расслоенной внешней оболочке Земли оформилось после работ Р. Декарта (1644 г.), Г. Лейбница (1693 г.), Т. Бернета (1689 г.), Д. Вудворда (1696 г.), А. Моро (1795 г.), Ж. Бюффона (1781 г.) и др.

Земная кора (геосфера А, геологическая среда) была впервые обособлена сейсмическими методами А. Мохоровичичем, который в 1909 г. по четкому излому годографа первых волн Аграмского землетрясения 8 октября 1907 г. выделил границу на глубине 50 км со скоростью 7,7 км/с, перекрывающую слой со средней скоростью 5,7 км/с [Моhоговићић, 1910; Павленкова, 1973]. В 1916 г. также по записям близких землетрясений была выделена граница со скоростью около 8,0 км/с на глубине 60 км. Впоследствии ее стали называть *границей Мохоровичича* (поверхность М), а расположенную выше этой границы верхнюю геосферу твердой земли — земной корой. *Опорные сейсмические горизонты явно имеют ступенчатый и прерывистый характер.* Подошва любого сейсмоструктурного слоя может на отдельных участках резко менять уровень своего положения. По данным ГСЗ в земной коре в общей сложности было обнаружено не менее семи—восьми таких реперных границ обмена, находящихся на различных глубинах (см. рис. 4).

На многих геотраверсах (так называются профильные разрезы земной коры в целом, на которых показываются ее сейсмоструктурные элементы) отлично видна главная *морфологическая особенность слоев земной коры*: они по простиранию могут резко изменять свою мощность за счет ступенчатого погружения подошвы того или иного слоя на значительную глубину, перехода ее на более глубокий сейсмический уровень. При этом число субгоризонтальных сейсмоструктурных границ, расположенных на различных глубинах, в различных районах не остается одинаковым. Общая расслоенность земной коры, как правило, изменяется в диапазоне от одного до восьми сейсмоструктурных слоев в каждой конкретной колонке. Наблюдаемые в них пологие и вертикальные сейсмоструктурные границы (опорные горизонты) обусловлены не только изменениями в формационном, минеральном или химическом составе земной коры. Представление о том, что в вертикальном разрезе земной коры должны присутствовать “осадочный”, “гранитный” и “базальтовый” слои, ниже которых находится ультрабазитовая зона (рис. 6, а, е-н), подкрепляется многими *современными теориями общей метаморфической зональности* геологических образований и возможностью их расслоения по условиям температур и давлений.

Однако в реальной земной коре указанные параметры температуры и давления очень часто изменяются независимо друг от друга. При расчленении вещества земной коры даже на уровне тектонических комплексов гораздо чаще обособляются комплексы “смешанного” состава, в которых присутствуют осадочные, гранитоидные и базальтоидные формации, *находящиеся в самых разнообразных сочетаниях друг с другом* (см. рис. 7, а-г). По указанному физико-химическому критерию среди них легко различаются восемь типов тектонических единиц вещества разного физико-химического состава (см. рис. 6).

В земной коре Восточной и Западной Европы, Средней Азии, Западной и Восточной Сибири [Соллогуб и др., 1978; Недра Байкала, 1981; и др.] тоже фиксируются не более восьми устойчивых главных уровней расположения *сейсмоструктурных границ* (сейсмических опорных горизонтов, главных разделов).

Экспериментально доказано, что количество сейсмоструктурных разделов в разных областях земной коры различно. Из-за прерывистости и выклинивания отдельных слоев ее объем на разных участках при одинаковой детальности исследования методом ГСЗ подразделяется на неодинаковое число слоев — от одного до восьми.

Используя *ступенчато-слоистую сейсмоструктурную модель* (рис. 7), по данным глубинного сейсмического зондирования можно расчленять вещество земной коры на элементы более крупные, чем тектонические комплексы. В качестве слоев при этом будут выделяться некоторые крупные объемные единицы вещества земной коры, различающиеся по своему физико-

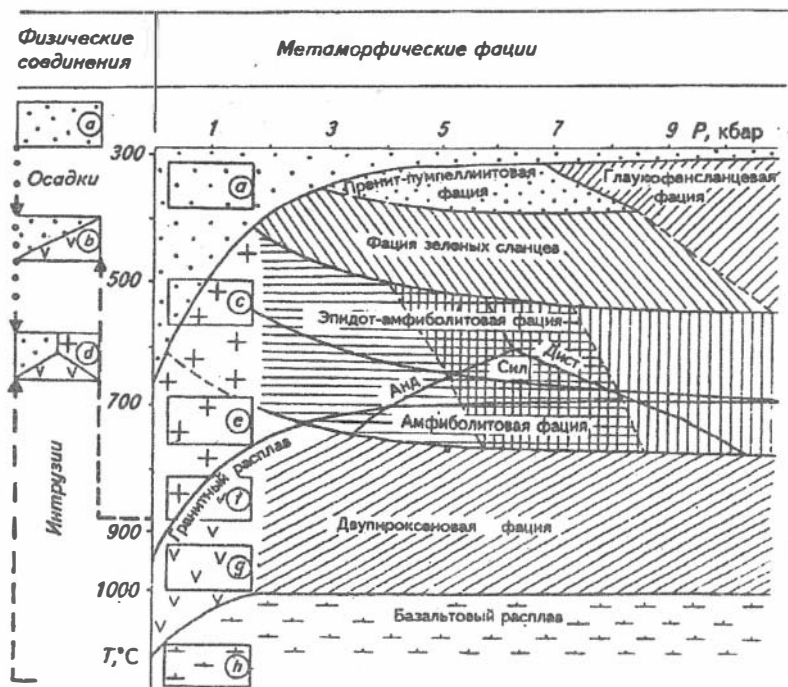


Рис. 6. Общая схема физико-химической расслоенности геологической среды [Метаморфические комплексы..., 1977; Вотах, 1991, с изменениями].

a-h – формационный состав слоев земной коры: *a* – осадочные, *b* – осадочно-базальтоидные, *c* – осадочно-гранитоидные, *d* – осадочно-гранитоидно-базальтоидные, *e* – гранитоидные, *f* – гранитоидно-базальтоидные, *g* – базальтоидные, *h* – ультрабазитовые; Анд – андезит; Сил – силлиманит; Дист – дистен; см. также рис. 2, 7; слой *f* показан на фото 4.

химическому состоянию и составу. В этих моделях *слоям земной коры* соответствуют любые ее части, заключенные между соседними горизонтальными опорными сейсмоструктурными поверхностями (сейсмическими разрезами) и вертикальными «сейсмоструктурными дизъюнктивами».

Слои земной коры, как и вещественные ряды ее тектонических комплексов, показанные на рис. 6 диаграммами их формационного состава (*a-h*), формируются под влиянием практически одних и тех же физико-химических параметров и имеют при этом близкое число ступеней квантовой изменчивости этих свойств в геологической среде: *восемь физико-химических типов тектонических комплексов и общая тенденция к примерно такому же количеству сейсмоструктурных слоев в геологической среде.*

Поэтому практически очень удобно и в содержательном смысле целесообразно принять как для тектонических комплексов, так и для слоев земной коры одну и ту же систему буквенных обозначений. Это хорошо видно на примерах тектонических впадин Забайкалья и выделенных здесь физико-химических слоев земной коры (см. рис. 2, 6, 7).

Границы между физико-химическими (сейсмоструктурными) *слоями земной коры*, как и между геосферами Земли, следовательно, должны проводиться с большим осреднением, с точностью до размеров тектонических и формационных комплексов. В сейсмоструктурных границах в первую очередь отражаются интегрированные физические (физико-химические, механические и др.) свойства геологической среды, которые *генерируются достаточно крупными ее объемами*, отвечающими целым тектоническим комплексам и их рядам (см. табл. 37, ранги 7, 8), а отнюдь не свойствами структур, выделяемых на уровне горных пород.

Проблема региональной корреляции сейсмоструктурных (физико-химических) слоев земной коры еще далека от окончательного решения. Но региональные шкалы опорных сейсмоструктурных горизонтов на примере многих областей земной коры уже выявлены. Можно надеяться, что скор-

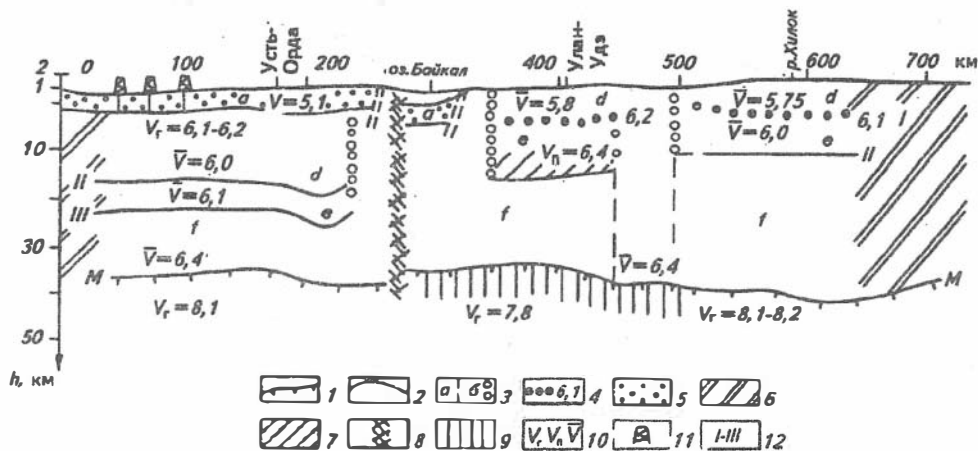


Рис. 7. Сейсмоструктурный разрез земной коры Байкальского региона [Недра..., 1981] и физико-химический состав ее слоев, определенный по выходам геологических формаций на дневную поверхность [Вотах и др., 1993, с изменениями].

1 — поверхность Михоровичича; 2 — опорные сейсмические горизонты; 3 — зоны резкого обрыва сейсмических горизонтов — сейсмические дизъюнктивы (а — опорных границ, б — изолинии скорости); 4 — изолинии скорости, км/с; 5 — осадочные комплексы; 6 — нерасчлененная область земной коры; 7 — волноводный слой; 8 — предполагаемые зоны глубинных разломов; 9 — зона с пониженной скоростью в верхах мантии; 10 — границная (V_r), пластовая (V_n) и средняя (\bar{V}) скорости, км/с; 11 — скважины; 12 — реперные сейсмические горизонты. Слои разного физико-химического состава обозначены буквами а–f (см. рис. 2, 6). Выход слоя f на дневную поверхность показан на фото 4.

релированные между собой сейсмоструктурные и физико-химические разрезы земной коры в ближайшем будущем в полной мере раскроют нам структуру современного физико-химического состояния геологической среды в различных ее областях.

Физико-химические параметры геологической среды в целом связаны также с наличием в ней флюидных систем [Летников и др., 1986]. Агрегаты минеральных зерен, горные породы, наборы горных пород и формации, составляющие ее жесткий каркас, содержат жидкости и газы, которые образуют флюидную систему, подвижную относительно каркаса. Свойства флюидных систем определяются не только их составом и динамикой, но и переходами из одного агрегатного состояния в другое, что необходимо иметь в виду при геологической и физико-химической интерпретации геофизических данных и в общей характеристике геосфер Земли.

На основании сейсморазведочных данных, полученных по разрезу Кольской скважины [Кольская сверхглубокая..., 1984] еще до ее бурения, сложилось представление, что в разрезе земной коры под Печенгской впадиной практически не остается места для типично гранитного слоя e. Это позволило В.В. Жданову предположить в 1966 г., что “границный” слой здесь опущен в зону физико-химической устойчивости “базальтового” слоя. Кольская сверхглубокая скважина полностью вскрыла карельский комплекс Печенгской тектонической впадины, соответствующий физико-химическому слою коры типа d. Прошла слой e. Бурение ее продолжалось до глубины 12,3 км, предположительно в слое f, базитовая составляющая которого скважиной, очевидно, еще не вскрыта.

Необходимо напомнить, что сейчас практически никто упоминавшимся выше сейсмическим слоям не придает прямого минералого-петрографического смысла. Для большинства исследователей в настоящее время очевидно, что термины “гранитный”, “базальтовый” слои являются символами типа буквенных (А, В, С, ...), используемых для обозначения крупных слоев Земли, различающихся по обобщенным физико-химическим их характеристикам [Косыгин, 1988].

В скальных обнажениях *типового разреза слоя f на р. Витим*, выше устья р. Калакан (см. фото 4), например, хорошо видно, что *состав слоев земной коры данного типа определяется слагающими его гранитоидными и базальтоидными комплексами геологических формаций*. Эти наиболее крупные слоистые структурные единицы и коррелируемые с ними сейсмоструктурные слои (см. рис. 2, 7) позволяют хотя бы в первом приближении решать задачу объемного расчленения геологической среды по физико-химическим критериям ее состава.

В морях и океанах *сейсмоструктурные разрезы земной коры* имеют другой состав слоев и отражают разное физико-химическое состояние вещества земной коры на континентах и в океанах.

Опыт составления обобщенных тектонических карт и профильных разрезов для крупных областей земной коры свидетельствует о том, что геометрия тектонических комплексов и геоструктурных областей разного типа наилучшим образом представляется в геоморфологической системе координат. *Их геометрия определяется рельефом земной поверхности, характером и степенью дислоцированности геологических формаций*. Геоморфологическую и физико-химическую, а не стратиграфическую (определяемую по геологическому времени) природу своих ограничений имеют прежде всего тектонические комплексы и слои земной коры, а также геоструктурные области разного типа (см. табл. 37, ранги 7—9; рис. 2, 7). Структурная расчлененность вещества земной коры на этом ранговом диапазоне не столько зависит в конечном счете от истории осадконакопления, магматизма и метаморфизма (влияние этих факторов в основном сказывается на эволюции формационных и тектонических комплексов), сколько связана с наиболее поздними рельефообразующими движениями, современной геоморфологией, а также физико-химическим составом и состоянием геологической среды.

Физико-химический подход к общему структурному анализу геологической среды, а также *физико-химический принцип составления обзорных тектонических карт* (см. рис. 2, 7) и *профильных разрезов по системе исходных понятий в целом наследуют тот классический структурный анализ окружающей среды*, который на атомном, молекулярном и минерально-клеточном уровнях был начат Р. Бойлем (1627—1691 гг.) в химии, а позже стал основой стереохимии, кристаллографии, минералогии и биологии [Вилли, 1964; Vilee, 1962].

Физико-химическая теория общего структурного анализа геологической среды, как и соответствующий ей новый принцип составления тектонических карт, включает в себя также все более или менее значительные достижения в области структурного анализа в геохимии, петрологии, региональной геологии и геофизики, в геотектонике и других дисциплинах. В общую теорию структурного анализа окружающей среды *включаются те результаты, которые вполне конкретны, в каждом случае имеют определенный физико-химический смысл, соответствующий фундаментальным понятиям классического структурного анализа, завершенного в общих чертах в конце XVIII в. изданием “Начального учебника химии” А. Лавуазье (1743—1794 гг.) и получившего широкое распространение после Д.И. Менделеева*.

Упомянутые выше требования вводятся для того, чтобы обеспечить принципиальную возможность проверки выделяемых структур на их достоверность и на их так называемое “внешнее оправдание”. Основной задачей общего физико-химического структурного анализа, в конечном счете, является установление таких структур и связанных с ними процессов, которые отражают динамическое состояние окружающей среды — геологической и биосферной (ландшафтной, водной и воздушной). Следует отметить, что на ранних этапах физико-химический структурный анализ осуществлялся сразу для всех видов физического состояния химического вещества: твердого, жидкого и газообразного. При переходе к структурному анализу элементов окружающей среды более крупного ранга такой анализ проводился по разным “этажам”, или геосферам: для твердого вещества Земли [Вотак, 1979], для ландшафтов [Польнов, 1953; Преображенский, 1966; Сочава, 1978; и

др.] или в соответствии с изучением соответствующих экосистем [Vorob'jev, 1989]. Решение этого вопроса потребует в дальнейшем более расширенного междисциплинарного синтеза знаний. *Физико-химический (анатомический) принцип структурного анализа всей окружающей среды, возможно, станет общей структурной основой такого синтеза.* В данное время последний осуществляется обычно раздельно в рамках геологии, или геологической среды [Вотах, 1979, 1991; Keller, 1979; и др.], а также географии или ландшафтной среды (Хагетт, 1979 г.; Уайт, 1990 г.). Однако многие среди названных исследователей считают, что для достижения крупных успехов в изучении, окружающей среды в целом необходима еще более широкая междисциплинарная интеграция знаний, охватывающих все сферы окружающей нас среды и ближнего космоса.

Реализованный в Забайкалье *физико-химический принцип структурного анализа геологической среды и опыт создания ранговой системы моделирования ее элементов в какой-то мере могут оказаться полезными в поиске путей дальнейшей интеграции знаний, усвоения разнообразия разномасштабных систем моделирования и мониторинга биосферной среды уже потому, что методологические проблемы и трудности в выработке единых подходов в том и другом случаях оказываются общими.*

В такие эпохи “научного взрыва” (о нем свидетельствуют междуведомственные, международные и междисциплинарные программы по окружающей среде), по словам В.И. Вернадского, “... уже на каждом шагу основные вопросы логики и методологии естествознания выступают на первое место. Они должны быть созданы так же, как создается и само современное естествознание, т. е. эмпирическим путем, исходя из частных случаев” [1980, с. 92].

К тому же методологические предписания в естествознании не могут и никогда не проверяются на истинность в обычном смысле, только по логике рассуждений, а проверяются в итоге лишь на реализуемость. Поэтому те *методологические принципы, которые когда-то уже были реализованы в истории развития конкретных наук, обладают большей надежностью, позволяющей использовать эту, уже однажды проверенную методологию, и в других областях знания.*

На первых этапах *конкретной науки* знания обычно накапливаются без строгого методологического контроля и бессистемно, что приводит к тому, что они оказываются громоздкими, противоречивыми и во многих случаях малодостоверными. Такими были сначала физика, химия, биология, медицина, астрономия и другие дисциплины. В геотектонике (интегральная наука о структуре и динамике “твердой” Земли) также долгое время царил “крайне большой хаос”, который, по словам Н.С. Шатского [1965], заставлял некоторых ученых относиться к ней в лучшем случае как к дисциплине с массой гипотез, но без точных основ и методов, а в худшем — как к ненаучным фантазиям.

В подобном же “алхимическом” состоянии находились в период своего становления практически все естественные научные дисциплины, вынужденные поначалу развиваться без ясных методологических основ, без четкого представления о физико-химической структуре и динамике (анатомии и физиологии) исследуемых объектов и явлений. Междисциплинарная наука *об анатомии и физиологии окружающей среды в целом (тектоника и динамика окружающей среды)* на данном этапе в этом отношении тоже не исключение. Определенная путаница, некоторый хаос и противоречия видны прежде всего в глобальных многоплановых характеристиках элементов и систем, выделяемых разными авторскими коллективами в биосфере (включая почвенно-растительный, водный и воздушный слои с биомассой, антропогенными объектами, процессами и явлениями). Такое состояние междисциплинарных знаний об анатомии и физиологии *биосферной среды* объясняется целым рядом причин, среди которых выделяются проблемы, требующие первоочередного решения.

1. Различная структурная гетерогенность биосферы и наличие в ней слоев с разным физическим состоянием вещества (переходы в твердую,

жидкую и газовую фазы, органические соединения и живые организмы) не всегда могут адекватно отражаться с помощью определенного выше фундаментального понятия “структура” в статическом смысле этого термина.

Между тем в отдельных науках уже давно различаются следующие понятия, относящиеся к структурам разного типа: статическая (структура минералов, земной коры, анатомическое строение организмов), *кинематическая*, т. е. пространственно-временная, динамическая (тот или иной закон движения тел, учитывающий силовые взаимодействия), *генетическая*, фиксирующая происхождение и развитие системы, а также *фундаментальная*, описывающая поведение системы в среде [Тюхтин, 1978]. Следовательно, понятие “структура” в полном его объеме отражает не только статические формы упорядоченности целого, но и упорядоченность разнообразных процессов: *кинематических, динамических и генетических*.

Соответственно в анатомическом анализе биосферы необходимо использовать более широкий спектр понятия “структура” и выбирать для каждой группы структурных систем свои физические координаты и способы геометрического их моделирования.

Различные *типы статических структур и систем отсчета* (кристалло-химические, стратиграфические и глобальные координаты) в лучшем случае могут обеспечить более или менее адекватное построение ранговой системы для описания геологической среды — “твердого каркаса Земли”, представленного ее глобальными зонами, внутренними геосферами и сегментами планеты (см. табл. 37). В построениях ранговых систем анатомического моделирования и мониторинга внешних геосфер Земли (био-, топо- и стратосферы) следует использовать более разнообразные группы и виды структур и физических координат, в первую очередь *кинематических и генетических (стратиграфических)*. Однако в явном виде подобные попытки упорядочения знаний по анатомии биосферы предпринимаются крайне редко, хотя предположение о том, что выбор физической геометрии определяется удобством вычислений и что абсолютная физическая геометрия отсутствует, высказывали уже давно все, кто размышлял по этому поводу [Розенталь, 1987].

А. Пуанкаре [1983, с. 346] однозначно утверждал: “...Нет абсолютного пространства, а есть только пространство, отнесенное к известному начальному положению тела”. Все знают, подчеркивал ученый, что пространство относительно, все об этом говорят, а между тем множество людей фактически в своем мышлении принимают его за нечто абсолютное. И это обстоятельство тоже затрудняет разработку общей ранговой систематики объектов окружающей среды, особенно в части, касающейся ее *кинематических, генетических (стратиграфических)* и динамических структур.

2. История создания ранговой системы фундаментальных (физико-химических) структурных единиц для твердого вещества Земли (табл. 38) свидетельствует о том, что четкие критерии построения ранговых систем устанавливаются на основе предварительного упорядочения той эмпирической понятийной базы, которую ученые практически используют для построения разного рода классификаций исследуемых ими объектов и явлений.

Поначалу ранговые структурные единицы выделялись по косвенным признакам: учитывались преимущественно размеры и масштабы изображения объектов на общетектонических, геологических и тематических картах. Система разрабатывалась как концепция уровней иерархии, без акцентирования внимания на том, по каким именно критериям ранговая шкала создается (см. табл. 38, № 1—4), подобно тому, как создаются сейчас разнообразные шкалы для моделирования и изучения интегративных процессов в *биосфере*, объекты которой на основе опыта обычно разделяются на 3—4 группы от локальных образцов (1 × 1 км) до континентальных и глобальных [Global change..., 1990].

Известно, что теоретически в *естествознании можно строить бесконечное количество классификаций по самым разнообразным признакам*. Любые подходы к расчленению окружающей среды тоже правомерны. Но ни одна из *специализированных* схем ее деления на составляющие части не должна выдаваться за единственно возможную. В формально-логическом

История создания ранговой системы структурных единиц Земли по физико-химическим критериям их состава

В.И. Драгунов [1971]	Л.И. Красный [1977]	В.Ю. Забродин, В.А. Кулындышев, В.А. Соловьев [Иерархия..., 1978]	В.Е. Хаин [1979]	О.А. Вотях [1979, 1985, 1991]				
				Группа, система координат	Ранг	Вид элементов		
1	2	3	4	5				
Атомы	Локальная группа подразделений	Химические элементы	Минералы Горные породы	(Атомарная)		Химические		
Молекулы		Элементарные ячейки		Минеральная (кристаллохимическая)	1	Молекулы		
Минералы		Минералы			2	Минералы		
Горные породы		Минеральные агрегаты	3		Породы			
Формации (парагенезис)		Парагенезис формаций	Порода	Структурные подъярусы	Формационная (стратегическая, генетическая)	4	Наборы пород (фации)	
Парагенезис формаций			Геоформации			Структурные ярусы	5	Геоформации (свиты)
			Ряды формаций			Подкомплексы	6	Формационные комплексы (серии)
		Региональная группа подразделений	Геокомплексы	Комплексы Надкомплексы	Геоструктурная (геоморфологическая)	7	Тектонические комплексы	
			Платформенные системы			8	Слои земной коры	
						9	Геоструктурные области	
Оболочки планет	Глобальная группа тектонических подразделений	Геоосферы	Оболочки Земли	Глобальная (геосферическая)	10	Глобальные зоны геосфер		
					11	Геосферы		
					12	Сегменты планеты		
Планеты		Планетные ассоциации		Солнечная		Земля		

П р и м е ч а н и е. 1–5 см. в тексте.

отношении все классификации представляют собой некоторые системы, специализированные относительно целей исследования. Этим и определяется их множественность. Однако далеко не все они равноценны и в равной мере пригодны для решения достаточно широких спектров междисциплинарных научных задач. Одни из них ориентированы только на выполнение узкоспециализированных функций, другие охватывают более широкий круг явлений, представляющих интеграционный интерес для специалистов разного профиля.

Наиболее общие классификации, построенные по фундаментальным критериям (физико-химический состав и анатомия) уже давно фактически обособляются в естествознании под названием “единая систематика” (синонимы: общая, естественная, анатомическая, физико-химическая). Обзор существующих классификаций показывает, что практически каждая классификационная система в конкретной дисциплине связана с такой общей систематикой объектов, в которой они различаются по фундаментальным признакам их внутреннего строения и состава.

Специализированные классификационные критерии (геохимические показатели, температура, давление, размеры и т. п.) сами по себе большого

физического смысла не имеют. Они всегда относятся к определенным вещам, системам, объектам или явлениям. Поэтому *ранговую систему элементов окружающей среды следует строить на базе тех понятий, которые характеризуют структуру (анатомию) и физико-химический состав объектов*, т. е. только по фундаментальным признакам состава и строения. Размер объектов, равно как и масштаб их представления в моделях, не может служить строгим критерием для ранговой систематики, поскольку не во всех случаях объекты, имеющие большой размер, являются более крупными и по рангу. Известны минералы более крупные, чем минеральные парагенезы (горные породы, представленные в образцах), геологические формации, которые занимают площади гораздо больше, чем формационные и тектонические комплексы и т. д.

Объемы объектов и площади исследований, да еще представленные в разных координатных системах, также не всегда возможно сопоставить. “Площади исследования” (area of study), к тому же не могут отражать и общую физико-химическую устойчивость всей окружающей среды.

Анатомия относительно устойчивых элементов в биосферной среде, как и в геологической, описывается с помощью разного рода *статических* координатных систем: молекулярно-клеточных (кристаллохимических), стратиграфических, геоморфологических и сферических, по которым можно более и менее уверенно выделять четыре уровня их моделирования (см. табл. 37, элементы 1—12).

В моделировании особо мобильных структур и объектов (водный и воздушный слои, биологические системы) используются еще *динамические* модели, в которых учитываются фактор времени и направление движений, а также *стратиграфические временные срезы*, отражающие эволюцию животного, растительного мира и других систем, относительно быстро изменяющихся под влиянием температуры, давления, содержания воды, фазового состояния среды. Для этого используется *документальная кинематография*, с помощью компьютерной техники разрабатываются *мультипликационные системы моделирования* и специальные программы моделирования еще более сложных динамических систем по сценариям, которые создаются и проверяются затем (на соответствие представляемых картин фактам наблюдений) специалистами конкретных научных дисциплин.

Статические структуры в биосфере, подобно тем физико-химическим элементам разного ранга, что выделяются в геосферах “твердой Земли”, различаются между собою по фундаментальным признакам их строения и состава.

В их составе, однако, присутствует весьма значительная масса органических соединений, живых организмов, воды и газов атмосферного воздуха. Относительная устойчивость структурной расчлененности биосферы в целом обеспечивается общей физико-химической расчлененностью всего вещества Земли, твердым каркасом ее глобальных и геоструктурных единиц (см. табл. 37, элементы 7—12), образующих морфологически дифференцированный фундамент для залегающих на нем почвенно-растительного, водного и воздушного слоев биосферы с содержащейся в ней фауной. *Ряды ранговой соподчиненности* физико-химических объектов в биосфере пока только лишь намечаются на основе эмпирических данных по их строению и составу. В первом приближении они имеют следующий вид:

1) молекулы минеральных и органических веществ; 2) минералы, клетки и цепочки органических соединений, вирусы, микробы; 3) парагенезы минералов (образцы видов минеральных веществ), биологические парагенезы клеток (бактерии, споры, образцы тканей, семян); 4) геологические фации (наборы горных пород), биологические фации (популяции животных и растений); 5) формации рыхлых горных пород, почв, растительности и животных (биоценозы); 6) формационные комплексы, определяющие зональности почвенно-растительного слоя биосферы, биомы; 7) ландшафтные единицы биосферы, определяемые по основным типам рельефа, биотические сообщества; 8) физико-химические слои биосферы: почвенно-растительный, водный и слой атмосферного воздуха; 9) круп-

ные ландшафтные области, морфоструктурно соответствующие областям земной коры разного типа: Урал, Западная Сибирь, Кавказ, Таймыр; 10) глобальные зоны биосферы (океанические и континентальные); 11) биосфера земного шара; 12) система Земля с био-, топо- и стратосферой.

В представленной выше схеме входящие в состав *ранговых рядов* объекты разделены между собою таким образом, что ряды включают в себя ранговые группы объектов 1—3, 4—6, 7—9, 10—12. По этим рядам *определяются ранговые уровни моделирования и мониторинга* как самой биосферы в целом, так и всех составляющих ее элементов. Данная схема *упорядочения уровней моделирования на общей основе их структурной соподчиненности* во многом сходна с *системой ранговой соподчиненности*, установленной ранее для физико-химических структурных единиц “твердой” Земли (см. табл. 37, элементы 1—12). Выделенные в ней минеральная, формационная, геоструктурная и глобальная ранговые группы практически уже давно являются структурной основой для системного представления моделей физико-химического строения геологических объектов в четырех обозначенных уровнях их моделирования и мониторинга (примеры моделирования земной коры на геоструктурном уровне см. на рис. 2, 6, 7).

Модели анатомии *геологической среды*, создаваемые на разных ранговых уровнях, весьма существенно различаются как по внутренней структуре и составу, так и по геометрии выделяемых объектов. Потребность в использовании различных координат в модельных изображениях этих объектов на разных уровнях их рассмотрения свидетельствует о фундаментальности отмеченных различий. Вместе с тем модели объектов, выделяемые на основе практического опыта структурного расчленения биосферы и геологической среды на одном и том же ранговом уровне (когда модели представляются в сходных системах координат и масштабов), различаются между собою не так значительно, чтобы потерять надежду создать уже в ближайшее время достаточно аргументированную *общую ранговую систему моделирования и мониторинга окружающей среды для всей системы Земля в целом*.

В глобальной системе моделирования и мониторинга *биосфера и земная кора* занимают ключевые позиции (рис. 8, блоки 1, 2). На всех уровнях моделирования анатомия и физиология окружающей среды находятся в прямой зависимости от общих физических и химических параметров, среди которых химический состав, давление и температура являются главными. Ими определяются общая физико-химическая расслоенность земной коры и биосферы, а также сама возможность существования жизни на Земле.

Наличие огромного царства растений и животных с характерными для них особенностями роста и развития, возможностями самостоятельного передвижения в среде обитания, обмена веществ, размножения и приспособления к окружающей среде является главной отличительной чертой в *анатомическом строении биосферы*. Бесчисленными формами живых организмов, их анатомией, физиологией, эволюцией, индивидуальным развитием, взаимоотношениями с окружающей средой и закономерностями распространения в ней видов занимается биология, которая, как отметил К. Вилли [1964], является слишком обширной наукой, чтобы ее мог охватить один исследователь. Поэтому коснемся лишь некоторых черт анатомии и физиологии растений и животных, а также тех особенностей в их пространственном распределении, которые проведенными исследованиями в какой-то мере уже выявлены и могут быть полезны в плане *определения принципиальной возможности включения в общую ранговую систему моделирования и мониторинга окружающей среды растительных и животных сообществ*. Прежде всего следует отметить, что одно из основных положений современной биологии состоит в том, что явления жизни в значительной степени тоже можно объяснить в понятиях химии и физики [Вилли, 1964; Villee, 1962; и др.]. Одно из самых основных обобщений биологии — ее современная *клеточная теория* — утверждает, в частности, что все живые организмы состоят из клеток и из продуктов их жизнедеятельности, что новые клетки образуются путем деления предшествовавших, что для всех

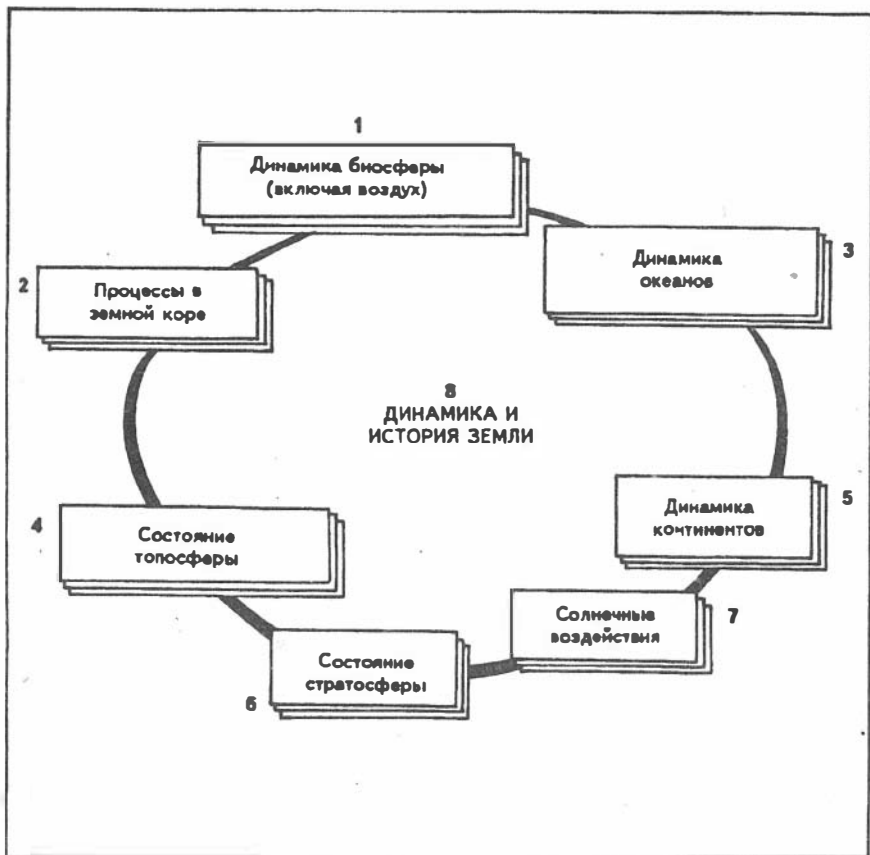


Рис. 8. Главные элементы глобального мониторинга и моделирования окружающей среды [Global change..., 1990, с изменениями].

1—8 — блоки мониторинга, которые устанавливаются по крупнейшим физико-химическим единицам глобальной анатомии Земли и ближнего космоса.

клеток характерно глубокое сходство в химическом составе и обмене веществ. Неживые объекты (на уровне молекул и кристаллов) могут обладать некоторыми свойствами организмов, но никогда не проявляют всю совокупность этих свойств одновременно.

Бактерии — это чрезвычайно малые клетки организмов (< 1—10 мкм в длину, 0,2—1 мкм в ширину), впервые увиденные, вероятно, голландцем Антоний ван Левенгуком в 1683 г. Тем не менее они тоже играют большую роль в круговороте углерода, азота и других веществ, а также являются возбудителями заболеваний у других организмов. Клетки — это основные единицы жизни, не только их структуры, но и функции клеток обладают всеми характерными особенностями живых организмов.

Ткань можно определить как группу или слой сходным образом специализированных клеток, выполняющих совместно те или иные специальные функции. *Тела высших животных и растений* имеют берущий начало от индивидуальной клетки специфический ряд последовательно усложняющихся уровней организации, когда клетки соединяются в ткани, ткани — в органы, а органы — в системы. По этой причине геометрические модели даже индивидуальной анатомии и физиологии создаются на *стратиграфической (генетической) основе и представляются в виде колонок (вертикальных рядов), отражающих поэтапные изменения в строении организма.*

Обобщения механизма наследственности в биологических теориях (законы Грегора Менделя, 1868 г.; Корренса, Де-Фриза и Чермака, 1900 г.; концепции Сэттона, 1902 г. и Моргана, 1911 г. о линейном расположении единиц наследственности в хромосомах и др.) эффективно продемонстри-

рировали, что наследственность связана с передачей дискретных молекулярных комплексов от одного поколения к другому. Стало совершенно очевидно, что разнообразие наследственно появляющихся в окружающей среде живых организмов обеспечивается генами — объектами *молекулярно-клеточного уровня* (см. табл. 37, элементы 1—3). *Ген* представляет собой молекулу ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты), состоящую из единиц четырех различных типов, называемых нуклеотидами. Наследственная информация передается от одного поколения к другому посредством кода, который заключается в определенной линейной последовательности нуклеотидов четырех типов (А, Т, Ц, Г) в молекуле ДНК. При каждом клеточном делении происходит самовоспроизведение (редупликация) генов, так что каждая дочерняя клетка получает точную копию кода.

Обмен веществ и осуществление множества разнообразных характерных для всех живых организмов химических реакций также происходит при помощи макромолекулярных белковых тел — катализаторов (ферментов), синтезируемых на уровне живых клеток. Они регулируют скорость и специфичность почти всех химических реакций, протекающих в живых организмах. *Клетки* не только осуществляют поразительно сходные во многих отношениях обменные реакции самых различных организмов, но и обеспечивают их (с помощью солнечного света) первичной энергией, необходимой для продолжения жизни. Энергия, связанная зелеными растениями в процессе фотосинтеза, затем становится доступной для использования этими растениями, растительноядными животными, для животных поедающих растительноядных или на них паразитирующих.

Все процессы обмена веществ регулируются таким образом, чтобы внутренняя среда клеток оставалась как можно более постоянной. Эта тенденция к поддержанию постоянства внутренней среды (гомеостаза) в процессе эволюции приводит к тому, что у высших организмов появляется более совершенная гомеостатическая регуляция по сравнению с низшими организмами. Таким образом, уровни в организации живых тел отражают повышения уровня внутриклеточного постоянства, их приспособленности к внешним условиям. Представления о том, что многочисленные формы растений и животных произошли от существовавших ранее более простых форм организмов путем постепенных изменений, накапливавшихся в последовательных поколениях в неявном виде, содержались еще в произведениях философов, живших до нашей эры и в период с XIV по XIX века. После выхода в свет в 1859 г. книги Чарлза Дарвина “Происхождение видов” это многократно проверенное в истории науки положение оформилось в виде эмпирической *теории естественного отбора* [Вилли, 1964]. Ядро этой теории составляет концепция борьбы за существование с “переживанием наиболее приспособленных” и передачей выгодных признаков потомству выживших индивидумов. Более века она играла центральную роль в биологических науках и с некоторыми поправками принимается в настоящее время. Изучение развития *индивидов растений и животных* (от оплодотворенного яйца до взрослой особи) привело к обобщению, что индивидуальным организмам свойственна тенденция повторять в ходе своего эмбрионального развития некоторые из эмбриональных форм предков. *Стратифицированные по возрасту структурные модели анатомии одного и того же вида ясно демонстрируют изменчивость формы и строения у конкретных представителей вида в зависимости от их возраста*. Так, человеческий зародыш на последних стадиях развития похож сначала на эмбрион рыбы, затем — амфибии, рептилии и т. д. Но не только виды живых организмов последовательно с течением времени изменяют свою форму и анатомию тела. В более длительных циклах времени *эволюционируют также сообщества животных и растений*, начиная с популяции вида до всего сообщества обитателей Земли, представленного биоценозами и биомами разного типа. Все, что известно относительно действия этого процесса, вкратце рассмотрено в книге К. Вилли [1964] и др. Основой общей эволюции живых организмов и их сообществ служат изменения на *молекулярно-клеточном уровне* (см. табл. 37, элементы 1—3).

Напомним, что для зарождения нового вида необходима та или иная изоляция и что естественный отбор обеспечивает сохранение некоторых, но не всех возникающих мутаций. Почти всеми биологами признаются следующие законы эволюции (формулировки их варьируют, но суть сохраняется):

1. В разные периоды жизни на Земле эволюция происходит с разной скоростью. Она отличается появлением многих новых форм, вымиранием старых и по этим критериям в настоящее время протекает относительно быстро.

2. Различные типы организмов эволюционируют с разной скоростью: раковины ископаемых плеченогих, найденные в геологических формациях с возрастом до 500 млн лет, совершенно идентичны современным, а за последние несколько сот тысяч лет появилось и вымерло несколько видов человека.

3. Новые *виды* образуются не из наиболее высоко развитых и специализированных форм, а из относительно простых (млекопитающие — не из крупных динозавров, а из мелких рептилий).

4. Эволюция не всегда идет от простого к сложному, существуют примеры “регрессивной” эволюции. Это связывается со случайным характером мутаций и с тем, что они необязательно вызывают изменения от простого к сложному и от несовершенного к совершенному. Любые мутации накапливаются естественным отбором: сохраняется то, что данному виду выгодно иметь в той позиции, которую занимает его *популяция* в окружающей среде.

5. Эволюция затрагивает популяции животных и растений, а не отдельные их особи. При этом стратифицированный во времени характер происходящих видовых изменений оказывается в конечном счете запечатленным в *осадочных геологических формациях*, слои которых залегают в порядке их отложения: более новые образования, вместе с остатками и следами некогда живых организмов, залегают над более древними, сформированными раньше. Таким образом создается своеобразная “летопись”, по которой ученые реконструируют не только *геологическую историю Земли*, но и *эволюцию ее животного и растительного мира* по ископаемым остаткам и следам жизни. Основной классификационной единицей как для растений, так и для животных служит *вид (species)*. К. Вилли [1964] и многие другие подчеркивают, что трудно дать такое определение вида, которое было бы полностью приемлемо для растений и для животных. По фундаментальным признакам анатомии и физиологии *вид определяется как популяция сходных особей, которые имеют одинаковое строение и функции, а также общее происхождение, отраженное в циклах (стадиях) их развития*. Дело в том, что каждый вид проходит определенный цикл своего развития, в котором его анатомия и физиология на разных стадиях существенно различаются. Яблони, например, проходят такой цикл развития: семя → зародыш → саженцы → цветущее дерево → разросшаяся завязь → плодоносящая яблоня. Еще более резко различаются между собой циклы развития видов у бабочек, для которых характерна смена форм, совершенно не похожих друг на друга. В *стратиграфических моделях*, отражающих кинематику возрастных изменений в их анатомии, различают до семи разных форм поэтапного строения особей. Разграничения между видами и даже между растениями и животными особенно трудно проводить в отношении многих одноклеточных организмов, видимых только под микроскопом. Предлагают даже относить такие промежуточные формы к третьему царству, ибо они, будучи иногда подвижными, подобно животным содержат нередко хлорофилл и могут осуществлять фотосинтез, как растения. Главные различия между видами проявляются на надклеточном уровне их функционирования в окружающей среде. Животные передвигаются и употребляют в пищу окружающие их организмы. Неподвижные растения сами вырабатывают питательные вещества путем осуществления фотосинтеза с помощью хлорофилла и использования световой энергии для расщепления воды и восстановления углекислоты до углеводов (грибы и бактерии составляют исключение). Каждый вид животных, судя по особенностям и образам их индивидуальной жизни, становится на протяжении всей своей жизни зависимым от других живых

сущест, которые вместе представляют собой взаимодействующие и взаимозависимые части более крупных единиц. Из детальных исследований сообществ животных и растений в той или иной местности было выведено еще одно общее положение, что *все живые организмы определенной области находятся в тесных взаимоотношениях не только друг с другом, но и с окружающей средой*. Различные формы растений и животных не распределяются в окружающей среде случайно, а образуют совместно с некоторыми неживыми компонентами взаимозависимые физические сообщества организмов, продуцирующих, потребляющих или разлагающих органическое вещество [Вилли, 1964]. *Структура, или анатомия, этих сообществ распознается и характеризуется статистическими методами по некоторым доминирующим членам группы, обычно растениям, которые дают пищу и кров многим другим формам и видам.*

Экологической системой называется система взаимодействия живых и неживых элементов в природе [Вилли, 1964]. Такое взаимодействие происходит в результате самых разнообразных функциональных связей (физических, химических и биологических), которые, сочетаясь между собой в необходимых пропорциях и соотношениях, создают устойчивые условия для развития окружающей среды: круговорот в ней вещества и распределение необходимой для жизни энергии. Соответственно *в качестве экосистем в окружающей среде выделяют некоторое множество ее элементов и явлений с конкретной целью познать те или иные существующие между ними функциональные связи, факторы жизнеобеспечения или загрязнения*. Поэтому далеко не всегда, а только в некоторых случаях специализированно выделенные экосистемы строго соответствуют анатомическому строению среды, ее фундаментальным структурам разного ранга или подразделениям их общей систематики. Обитатели озера, например, при экосистемном подходе классифицируются по их функциям в поддержании устойчивого развития данной системы. Среди них выделяются организмы-производители (зеленые растения, создающие органические соединения из простых неорганических веществ), организмы-потребители (насекомые, рыбы и т. д.). Подобные классификационные категории используются и для описания неживых компонентов экосистем: загрязнителей, очистителей и т. п. Функциональные связи между индивидами и видами установлены во всех естественных их сообществах разного ранга, каждое из которых тоже может рассматриваться как экосистема. Виды организмов в таких сообществах вступают в различного рода взаимоотношения: нейтрализм, конкуренцию, протокооперацию, мутуализм (когда присутствие одной популяции благоприятно для другой), комменсализм (один вид оказывает положительное влияние на другой, но сам не извлекает никакой пользы), аменсализм (один вид угнетает другой).

Популяции характеризуются такими общими показателями, как плотность, рождаемость, смертность, возрастной состав, биотический потенциал, скорость расселения и др. Популяция, как и индивид, имеет стратифицированную во времени структуру: предрепродуктивную, репродуктивную и пострепродуктивную. Популяция считается стабильной (устойчивой), когда соотношение в ней особей всех трех возрастов остается на постоянном уровне. Совокупность популяций, населяющих определенную территорию или местообитание (она может быть как большой, так и маленькой), называют *биоценозами* [Вилли, 1964]. Они могут состоять из сотен и тысяч различных видов растений и животных, но подавляющее число этих видов не имеет большого значения для анатомии и физиологии сложного биоценоза. И лишь несколько видов обычно являются *“ценозообразующими”* подобно тому, как в геологической среде *“породообразующими”* и *“формациеобразующими”* элементами считаются только некоторые виды минералов, горных пород и формаций.

Размер представителей биологического вида, их численность, образ жизни, указывающий на то, что они являются регулируемыми факторами для всего биоценоза, в целом позволяют относить тот или иной вид к *доминантным*. В наземных биоценозах такими *доминантными видами*

обычно служат виды растений, так как именно они вместе с почвенным слоем обеспечивают пищу и убежище многим другим видам. В каждой данной области ценозы растений и животных (фито- и зооценозы) *последовательно сменяют друг друга*, следуя за изменениями условий среды. Эти изменения в составе биоценозов (сукцессии) *идентичны изменениям, происходящим в геологических формациях* под влиянием тех же параметров среды (среди них наиболее эффективны температура и давление) (см. рис. б) с той только разницей, что в геологической среде такие изменения более длительны и называются фаціальными. В обоих случаях видовые (фаціальные) замещения происходят как по стратиграфической латерали, так и по вертикали. Биоценозы тоже характеризуются вертикальной зональностью своего состава.

В лесном фитоценозе это будут последовательные ярусы растительности (например, мхи и травы, кустарники, низкорослые и высокие деревья). Каждому такому ярусу свойственна определенная фауна.

По *географическим поясам* (зонам или областям) обособляются хорошо различимые сообщества, называемые *биомами*. Они характеризуются одним и тем же типом растительности, свойственным данному физико-географическому поясу, и выделяются эмпирическим путем на основе проверенного веками опыта. Уже давно различали следующие наиболее крупные биологические сообщества, которые в наше время называются биомами: тундра, хвойный и лиственный леса, степи и т. п. В различных частях биома растительность и животный мир могут быть представлены разными конкретными видами. Каждый биом обычно переходит в другой через переходную зону (экатрон): тундра переходит в лес через лесотундру, лес переходит в степь через лесостепь и т. д. *Биомы разного типа* распределены (хотя и не вполне строго) в виде поясов вокруг земного шара, отражающих те изменения в параметрах биосферы, которые связаны с неодинаковой годовой степенью ее освещенности солнцем. Однако такую же смену биоценозов и биом можно наблюдать и на склонах высоких горных хребтов. Следовательно, фундаментальные *физико-химические параметры (температура, давление, химический состав среды)* определяют устойчивое состояние и эволюцию всех живых сообществ разного ранга: видовых популяций, биоценозов и целых биом.

Для характеристики всех вместе взятых организмов, населяющих данную территорию или проживающих в любом другом месте, используется свободный термин "*биота*", который не зависит от ранговой принадлежности рассматриваемых биологических сообществ.

Водный слой биосферы, представленный океанами, морями, озерами, болотами и реками, также является крупнейшим резервуаром живых существ, общий вес которых (биомасса) несравненно больше веса обитателей континентов. Распространение живых организмов в водных резервуарах также контролируется фундаментальными физико-химическими параметрами: температурой, давлением (глубиной) и соленостью (химическим составом). Главными факторами продуктивности озер, морей и океанов являются содержание в их водах фосфатов, нитратов и других пищевых компонентов. По этим физическим и химическим условиям определяют физическую населенность водного слоя, выделяют в нем различные латеральные зоны (неритовую и океанскую) и подразделяют их далее по критериям глубины содержания кислорода на области или подзоны: литораль, сублитораль, эвтрофическая зона, пелагиаль, бентос, батигаль и абиссаль. Главными элементами *почвенно-растительного слоя* являются почвы, от которых во многом зависит продуктивность биосферы и не только на поверхности континентов, но и в водоемах, на дне озер, морей и океанов, образующих мощный водный слой биосферы, максимальная глубина которого достигает 11 022 м (Марианская впадина, Тихий океан). Подводные почвенно-растительные слои также могут содержать почвенные прослойки, в подошве которых и над ними иногда развиты современные рыхлые отложения, представленные осадочными и осадочно-вулканогенными фациями.

Почвы в целом определяются как относительно твердые минеральные образования, в которых растения закрепляются и находят воду и минеральные вещества, необходимые для их роста. Помимо углерода, водорода, кислорода и азота, к таким веществам относятся кальций, железо, магний, калий, фосфор и сера, а также микроэлементы — бор, медь, кобальт, марганец и цинк. Почва должна содержать и органические вещества (гумус), бактерии и грибы, а также животных (от микроскопических форм до кротов, сусликов и полевых мышей) [Вилли, 1964]. Почвы часто рассматриваются как *экосистемы*, служащие местом обитания множества различных животных, бактерий и растений, образующих взаимосвязанные биохимические комплексы. Состояние и продуктивность почв зависят от химических и физических параметров: состава, пористости, содержания воды и воздуха, температуры. Конкретные *виды почв* (в общей сложности более 60 разновидностей) имеют слоистую структуру, характеризуются стратиграфической фациальной изменчивостью и *нередко классифицируются по тем же критериям, что и осадочные формации геологического фундамента.* Местами почвы постепенно переходят в рыхлые отложения современной геологической эпохи (эпоха человека в биостратиграфической шкале). Однако в целом *почвенно-растительный слой* резко несогласно перекрывает любые слои земной коры вплоть до самых древних (более 2—3 млрд лет по геохронологической шкале), которые содержат в себе ископаемые остатки и следы первых на Земле организмов. Нередко в его основании находятся кристаллические образования магматических формаций, образующих крупные физико-химические соединения, называемые слоями земной коры (см. рис. 6, 7). Они хорошо видны по берегам многих рек Забайкалья, например, в скальных обнажениях правого берега р. Витим, в 30 км выше р. Калакан (см. фото 4). Здесь обнажается один из нижних слоев земной коры (см. рис. 6, слой *f*), сложенный преимущественно гранитоидными (светлые оттенки) и базальтоидными (более темные тона) формациями. В подобных случаях в подошве почвенно-растительного слоя *иногда образуются мощные коры выветривания, курумы и другие разрыхленные физическими и химическими процессами участки геологического фундамента.* Вопрос о проведении на таких участках границы между биосферой и земной корой решается исходя из практического удобства и взаимного согласия исследователей. При этом следует иметь в виду, что такие крупные структурные элементы, как *слои земной коры и биосферы*, обособляются с точностью до формационных комплексов (см. табл. 37, элемент б).

Таким образом, в геосферно-биосферной среде достаточно четко намечается ранговая группа объектов (см. табл. 37, элементы 4—6), модели которых представляются в однотипных *стратиграфических (генетических) системах* в самом широком их смысле: строятся статические стратиграфические модели, по биостратиграфии представляются кинематические модели видовой эволюции органического мира, на основе биохронологии (этапов в развитии каждого вида) создаются кинематические модели современного развития видов и их сообществ.

Предварительная *ранговая корреляция* объектов стратиграфического уровня моделирования окружающей среды в целом может быть представлена следующим образом:

Ранг	Биологический объект	Геологический объект
4	<i>Популяции</i> видов: одно-, двухкомпонентных и т. д.	<i>Наборы видов</i> горных пород: фации одно-, двухкомпонентные и т. д.
5	<i>Биоценозы</i> разного видового состава: фито-, зооценозы и т. п.	Геологические <i>формации</i> различного фациального состава: осадочные, гранитоидные и т. п.
6	<i>Биомы</i> : комплексы биоценозов, отражающие почвенно-климатическую зональность Земли	<i>Формационные комплексы</i> : крупные стратиграфические соединения геологических формаций

Стратиграфическая общность рассмотренных выше объектов моделирования подчеркивается наличием общих для геологических и биологических наук дисциплин, таких как палеонтология и биостратиграфия.

МОНИТОРИНГ С ЦЕЛЬЮ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ОБЛАСТНОМ УРОВНЕ

Мониторинг окружающей среды на областном уровне в значительной мере зависит от тех функций, которые выполняют территории в составе Российской Федерации. Общегосударственные функции Читинской области являются следствием таких ее особенностей, как: а) геополитическое и транспортно-географическое положение (пограничное с Китаем и Монголией, близость к другим странам Азиатско-Тихоокеанского региона, расположение между Сибирью и Дальним Востоком, наиболее удобное место прокладки путей сообщения между всеми этими регионами; б) значительное разнообразие природно-ресурсного потенциала (богатства недр, сельхозугодья, леса, курортно-рекреационные ресурсы и т. п.). Соответственно *основные функции Читинской области в составе РФ* можно определить следующим образом:

1. Оставаться соединительным транспортным звеном между Россией и странами АТР, между отдельными частями страны (обеспечение и обслуживание транзитных перевозок грузов и пассажиров, в первую очередь по железным дорогам);

2. Обеспечивать общегосударственный военно-промышленный комплекс, охраняющий восточные рубежи страны (предоставление вооруженным силам разнообразных природных ресурсов и услуг);

3. Поставлять на внутренний и внешний рынок ценные виды продуктов переработки природного сырья (концентраты цветных металлов, уголь, уран, шерсть). Развивать отрасли валютного цеха страны (золото);

4. Сохранять биологическое разнообразие, уникальные природные территории и объекты, имеющие как общероссийское, так и мировое значение (территория бассейна оз. Байкал, памятники природы, заповедники и т. п.);

5. Оказывать в значительно больших объемах, чем прежде, рекреационно-оздоровительные услуги не только для россиян, но и для зарубежных граждан.

Основные положения общей концепции устойчивого развития данной области, вытекающие из фактического материала, представленного на предыдущих страницах, состоят в том, что сложные экологические проблемы явились следствием той региональной политики, которая долгие годы проводилась государством по отношению к области. При прежней системе централизованного планирования и распределения бюджетных средств большинство мероприятий по восстановлению окружающей среды и ее ресурсов и их финансирование предусматривались в области за счет государственных программ. Выполнение областью общероссийских функций сопровождалось выделением федеральных средств на компенсацию того ущерба, который наносится окружающей природной среде. Но до сих пор эти компенсации не адекватны размерам причиненного экологического и социального ущерба. То же самое касается поддержания экологических нормативов в зоне оз. Байкал.

В переходный к рынку период необходим протекционизм государства и в отношении сохранения биосферного разнообразия (прежде всего лесов). В настоящее время доходы от эксплуатации этих видов природных ресурсов не позволяют покрывать расходы по их охране. В условиях Забайкалья особенно капиталоемкой оказывается охрана лесов от пожаров. Большая часть расходов на охрану окружающей среды должна поступать от природопользователей. Введение правительством РФ и главой администрации области "Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов и другие вредные воздействия" и образование системы экологических фондов создает принципиально новый механизм охраны окружающей среды и рационального при-

родопользования. Чтобы его адаптировать к местным условиям, необходимо дополнить правовой и экономической механизмы локальными нормативными актами. В частности, в целях комплексного и всестороннего использования природно-ресурсного потенциала необходимо провести функциональное экологическое зонирование области с выделением территорий традиционного природопользования. Необходима внутриобластная специализация территории по бассейновому принципу: зона оз. Байкал, бассейны Амура и Лены. Желаемый образ будущего в зоне оз. Байкал — превращение его в Участок всемирного наследия. Бассейн Амура, где проживает около 89 % населения области, остается и в дальнейшем основным промышленным и сельскохозяйственным районом. В бассейне р. Лены будет идти выборочное освоение наиболее значимых минеральных ресурсов и решаться задача возрождения малочисленных народностей Севера.

В пограничной части Читинской области следует развивать широкое международное сотрудничество в использовании природных ресурсов и по охране окружающей среды (общие правила и нормы эксплуатации и охраны ресурсов пограничных районов, скоординированные усилия по восстановлению природных комплексов и т. п.).

При моделировании и в мониторинге окружающей среды на областном уровне необходимо обратить внимание на следующие экологически неблагоприятные объекты и опасные для биосферы и жизни человека явления:

1) в отдельных районах напряженной остается *радиационная обстановка*. Это касается городов Баян-Турунж, Краснокаменска, Петровск-Забайкальского и отдельных локальных территорий;

2) в районах действующих и закрывшихся горно-рудных предприятий образовались *техногенные скопления*, которые занимают общую площадь более 4 тыс. га. В них содержатся элементы (тяжелые металлы, мышьяк, сера, сурьма и т. п.), представляющие потенциальную опасность для окружающей среды и человека;

3) *растительность области* (особенно леса) со всем многовидовым разнообразием животного мира находится в неудовлетворительном состоянии. Наибольший ущерб им наносится пожарами. Недостаточное наличие средств у службы охраны лесов, плохое материально-техническое ее обеспечение не позволяют эффективно решать эту проблему;

4) некоторое снижение выбросов в атмосферу, произошедшее в последние годы, не улучшило состояние воздушного бассейна, уровень его загрязнения в городах и промышленных поселках остается недопустимо высоким. В 1993 г. (благополучном по метеоусловиям) осредненное по городам области содержание бенз[а]пирена превысило ПДК в 13 раз, формальдегида — в 2,4, диоксида азота — 1,1 раза. Суммарный индекс загрязнения атмосферы по пяти веществам (бенз[а]пирен, формальдегид, диоксид азота, оксид углерода и пыль) в 1993 г. в г. Чите пятикратно превысил максимальный критерий ИЗА₅, принятый по стране, и составил 71,2. Чита вошла в список 42 городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в 1993 г.;

5) *водные ресурсы загрязнены почти повсеместно*. По данным наблюдений Забайкальского УГМС, за 1989—1993 гг. среднее содержание фенолов поверхностных вод превысило ПДК в 7, максимальное — в 36 раз (1990 г.), азота нитратного — соответственно в 6,5 и 60 раз (1990 г.). По комплексной оценке (индексу загрязнения вод) из 44 исследуемых водных объектов нет ни одного с I классом (очень чистые воды), II (чистые воды) имеет 1 водный объект, III (умеренно загрязненные воды) — 11 водных объектов, IV (загрязненные) — 26 и V (грязные) — 6 рек (Чита, Ингода, Унда, Амазар, Олекма и Онон);

6) *идет загрязнение подземных вод*, особенно интенсивное в г. Чите. Здесь значительная часть населения употребляет питьевую воду, не соответствующую ГОСТу “Вода питьевая”. Высокая степень эпидиоопасности питьевой воды зарегистрирована в 1992 г. на 12 водопроводах (города Чита, Могоча, Хилок, поселки Вершино-Дарасунский, Оловянная, Забайкальск, Кокуй);

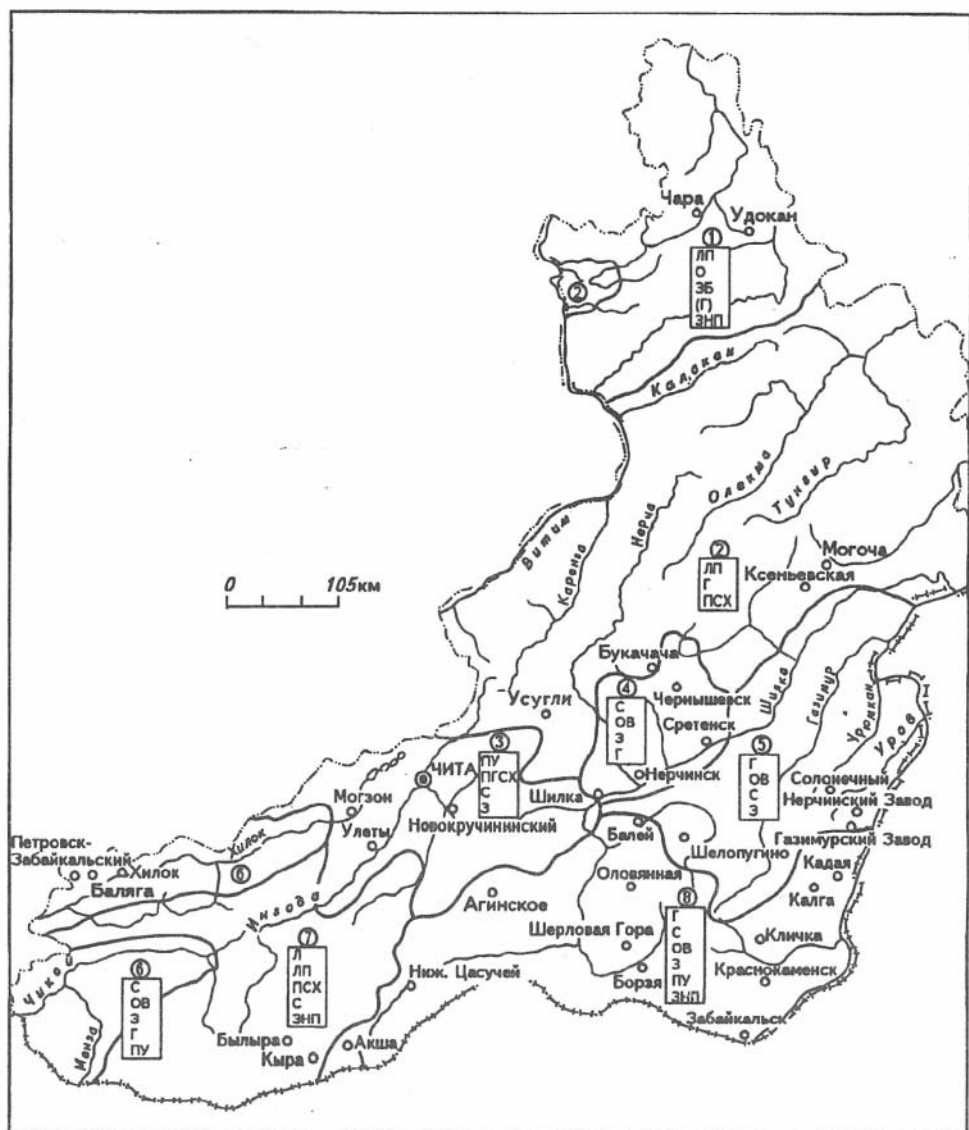


Рис. 9. Главные типы комплексного природопользования на территории Читинской области.

Л — лесопромышленность; ЛП — лесной промысел; З — земледелие; С — скотоводство мясо-молочное; ОВ — овцеводство; О — оленеводство; ЗБ — зона БАМ; Г — горная промышленность; ПУ — промышленные узлы; ПГСХ — пригородное сельское хозяйство; ПСХ — подсобное сельское хозяйство; ЗНП — заповедники, национальные памятники; (Г) — перспективное природопользование. Цифры в кружках — индексы главных типов; жирные линии — границы природно-хозяйственных районов.

7) в неудовлетворительном состоянии находятся земельные ресурсы. За последнее 10-летие (1982—1992 гг.) площади сельхозугодий, охваченные эрозийными процессами, увеличились с 1354,7 (17,7 % всех сельхозугодий) до 1692,1 (21,7 %) тыс. га. Данные по пашне составляют соответственно 917 (40,3 %) и 1183,8 (52 %) тыс. га, по пастбищам — 375,8 (10,0 %) и 386,3 (9,9 %) тыс. га. При этом объемы сельскохозяйственного производства как в растениеводстве, так и в животноводстве сократились и идет техногенное нарушение земель (горные работы, карьеры строительных материалов), их захламенение, химическое загрязнение и загрязнение тяжелыми металлами (ртутью, свинцом, кадмием, медью, цинком, оловом).

В мониторинге окружающей среды для целей эколого-экономического контроля и управления процессами использования ее элементов следует

Главные региональные типы комплексного природопользования на территории Читинской области

Индекс района (см. рис. 9)	Район	Ландшафт	Тип хозяйства
1	Северо-Забайкальский	Гольцово-горно-таежный и таежных котловин	Лесопромысловый; оленеводство; зона БАМ. Перспективные — горно-добывающая промышленность, заповедные территории
2	Витим-Олекминский	Таежно-плоскогорный и котловино-маревый	Лесопромысловый с очагами горно-добывающей промышленности
3	Ингодинский	Горно-котловинный лесостепной	Пригородное сельское хозяйство с молочно-мясным скотоводством, производством зерна; промышленные узлы
4	Нерчинский	Низкогорный лесостепной	Мясо-молочное скотоводство с овцеводством и производством зерна; горно-добывающая промышленность
5	Газимур-Шилкинский	Остепненно-горно-таежный	Горно-промышленный, овцеводческо-скотоводческий с производством зерна
6	Селенгинский	Остепненно-среднегорный	Скотоводческо-овцеводческий с земледелием; горно-добывающая промышленность; промышленные узлы
7	Чикой-Худунский	Горно-таежный	Лесопромышленный и лесопромысловый, очаги подсобного сельского хозяйства и молочного скотоводства. Заповедные территории
8	Онон-Аргунский	Степной возвышенных равнин и плато	Овцеводческо-скотоводческий с земледелием; горно-добывающая промышленность, промышленные узлы. Заповедные территории

также учитывать сложившуюся на рассматриваемой территории *структуру комплексного природопользования*.

На территории Читинской области выделены восемь главных *региональных типов комплексного природопользования*. Структура и пространственное распределение их показаны на картосхеме (рис. 9, табл. 39), составленной на основе "Карты использования земель юга Восточной Сибири" (1988 г.).

Механизмы всей *системы регионального моделирования и мониторинга* в целом должны находиться в тесной связи со структурой и функционированием природных и антропогенных объектов, расположенных на данной территории, а также отражать связи местных экосистем с объектами, расположенными за пределами исследуемого региона.

Системы мониторинга и моделирования, предназначенные для контроля за развитием окружающей среды в процессе освоения ее природных ресурсов, предполагают обязательное *периодическое обновление показателей состояния окружающей среды* (фактической базы данных), сценариев, прогнозов, вариантов действий, нормативных актов и других механизмов воздействия на природопользователей и структуру экосистем. Соответственно основу общей функциональной схемы мониторинга и контроля за устойчивым развитием составляют четыре этапа, которые представлены на рис. 10 (вертикальный ряд блоков 1—4): 1) информационно-мониторинговый контроль за состоянием окружающей среды, 2) экспертно-аналитическая оценка состояния окружающей среды, прогноз последствий, а также выбор вариан-

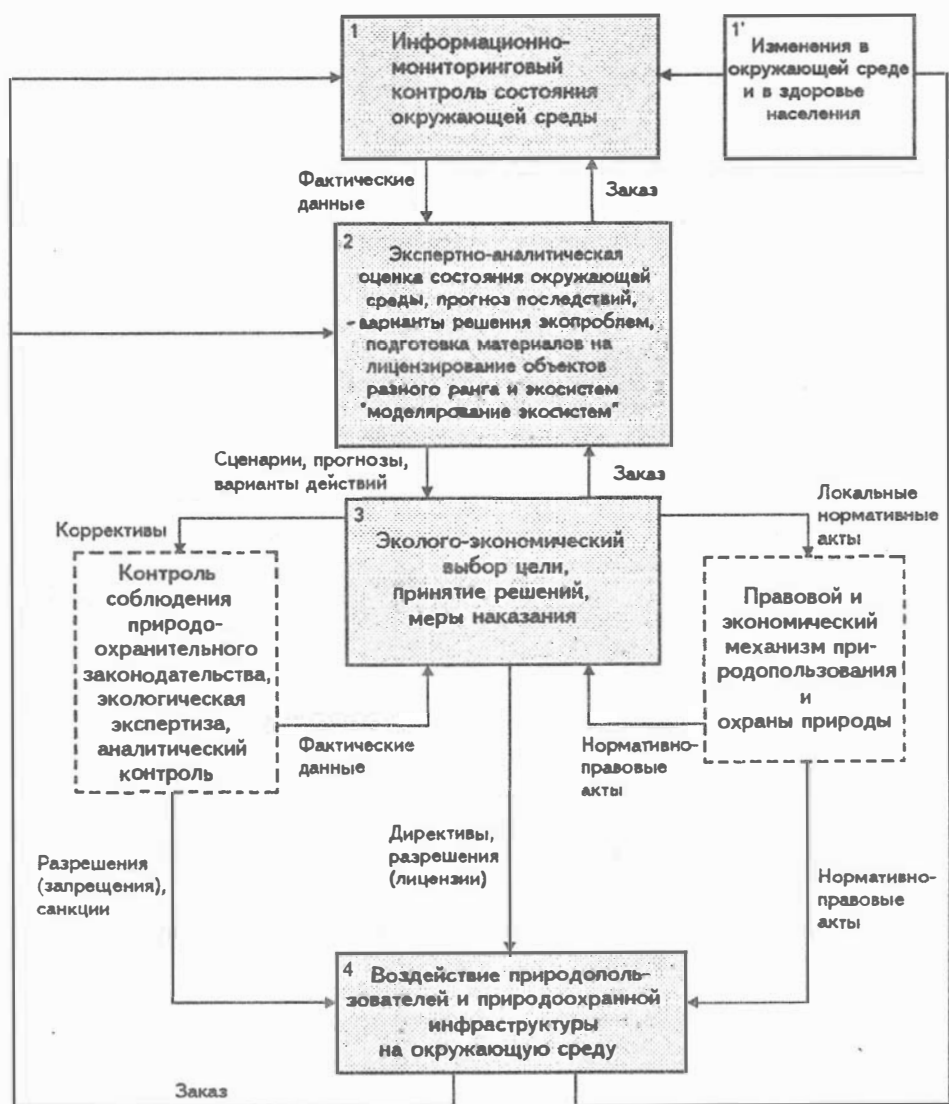


Рис. 10. Модель мониторинга окружающей среды с целью эколого-экономического контроля за комплексным использованием ее элементов на областном уровне.

тов решения возникающих проблем, 3) эколого-экономический выбор цели, принятие решений, проведение мероприятий, 4) практическое воздействие природопользователей и природоохранной инфраструктуры на окружающую среду. Для каждого из них в тексте данной книги содержится определенная информация или ставятся вопросы о ее создании.

Информационно-мониторинговый этап. Основой для оценки, прогнозирования и принятия решений в области природопользования являются региональные данные о состоянии важнейших элементов окружающей среды, которые четко различаются по своим физико-химическим свойствам и рангам структурной соподчиненности (см. табл. 37): 1) геологическая среда и минеральные ресурсы; 2) водные ресурсы; 3) земельные ресурсы; 4) растительный и животный мир; 5) атмосферный воздух; 6) особо охраняемые природные территории и объекты.

При этом главной задачей является создание экологической базы данных областного экономического района и в перспективе создание географической информационной системы и компьютерной сети. В них должны

быть осуществлены инвентаризация всех источников загрязнения среды, структуризация и установление достоверности количественных данных. Логическим завершением этого должно быть создание единой государственной системы экологического мониторинга. Последнее очень важно в перспективе включения региональной экологической базы данных в российскую, а также в международную экологическую сеть. Получение фактических данных на этом уровне должно опираться на фундаментальные исследования природных систем, их поведения в режиме антропогенного воздействия (устойчивость природных систем, предельно допустимые экологические нагрузки, экологическая емкость территории, продуктивность биоценозов и т. п.).

Экспертно-аналитический этап. На этом этапе предполагается изучение причин возникновения экологических проблем, получение оценок и прогнозов развития экологической ситуации на основе методов моделирования, поиск вариантов решения сложившихся проблем в природопользовании и охране окружающей среды. Здесь важно учесть социальные и экономические ориентиры, что и будет означать разумный подход к использованию ресурсно-экологической базы области. Основные направления научных и научно-прикладных работ должны касаться следующих вопросов:

- функциональное зонирование территории;
- нормирование антропогенных нагрузок на экосистемы и население;
- модельные расчеты по распространению загрязняющих веществ и распределение их по территории;
- анализ связи заболеваний и состояния среды, разработка систем защиты профилактики и оздоровления населения в связи с загрязнением среды и ее естественным неблагополучием (геохимические аномалии эндемизм);
- исследование различных сценариев социально-экономического развития области.

Эколого-экономический этап. Основной проблемой здесь является выбор приоритетов и стратегии природопользования и природоохранной деятельности на основе правовых и экономических критериев. Наиболее целесообразным представляется ориентироваться на мировой опыт и соответствующие экономические критерии и оценки ущерба природе и здоровью населения. Могут быть проведены сравнительный экономический анализ вариантов природоохранных мероприятий и расчеты результирующего экономического эффекта, определены экономическая целесообразность и структура распределения средств. Большое значение при этом имеет учет специфических условий, таких как преобладание в области горно-добывающей промышленности, животноводческий уклон в структуре сельского хозяйства.

Этап практического воздействия природопользователей и природоохранной инфраструктуры на окружающую среду является наиболее ответственным. Здесь необходимо учитывать всю информацию, полученную на трех предыдущих этапах управления. На первом выделяются проблемы, связанные с дефицитом информации, очередность работ в области природоохранной деятельности, ставятся первоочередные проблемы научных исследований. Основные задачи окончательных этапов — целеполагание и принятие решений, подготовка итоговых документов, доведение результатов программы до конкретных организаций и исполнителей с возложением на них ответственности за достижение определенных целей, выработка правового и экономического механизма взаимоотношений контролирующих органов и природопользователей.

В заключение обратим внимание на *неотложные меры по оздоровлению экологической обстановки в Читинской области*. Главная задача мер — приоритет обеспечения благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха населения области, прав граждан на здоровую и благоприятную окружающую природную среду (Закон Российской Федерации “Об охране окружающей природной среды”), а также обеспечение государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей

среды и обеспечению устойчивого развития (Указ Президента Российской Федерации № 236 от 4 февраля 1994 г.). Учитывая крайне напряженную экологическую обстановку в г. Чите и ряде промышленных центров области, в программе предлагается осуществить здесь в ближайшие годы комплекс неотложных мер по охране природы, включая предусмотренные решением Читинского облисполкома № 364 от 9 августа 1990 г. "О неотложных мерах по оздоровлению экологической обстановки в области в 1990—1995 годах и основных направлениях охраны природы в тринадцатой пятилетке и на период до 2005 года". Требуется сконцентрировать на выполнение этих мер значительную часть средств бюджета области, средств предприятий и экологических фондов. Одним из главных направлений природоохранной деятельности должна стать работа природоохранной инфраструктуры, хозяйственных и контролирующих органов, направленная против экологической опасности разрушения среды обитания человека и легко ранимых экосистем Читинской области, происходящего в результате его технологий на ряде ведущих предприятий, из-за аварий и систематических грубых нарушений рядом предприятий-природопользователей требований природоохранительного законодательства и нормативных документов, регламентирующих экологическую безопасность.

Система экологической безопасности (совокупность законодательных, технических, санитарно-гигиенических, экологических мероприятий, направленных на поддержание равновесия в биосфере) должна быть применена в первоочередном порядке в бассейне оз. Байкал и в местах, испытывающих наибольшие антропогенные нагрузки (города Чита, Бaley, Могоча, районы г. Краснокаменска, Харанорского угольного разреза и строительства Харанорской ГРЭС, пос. Первомайский). В программе предлагается усилить экономическое стимулирование предприятий, осуществляющих природоохранительную деятельность в соответствии со ст. 24 Закона РФ "Об охране окружающей природной среды", упорядочить и усилить экономический механизм охраны природы. Договоры и лицензии на природопользование должны четко очерчивать экологические требования, при которых допускается использование природных ресурсов, и последствия несоблюдения этих требований. Практика показывает, что некоторые природопользователи, добившись получения лицензий, затем не соблюдают природоохранительное законодательство. На горно-рудных предприятиях предлагается внедрить в срок до 1997 г. оборотные и бессточные системы водоснабжения, рациональное, комплексное использование минерально-сырьевых ресурсов с максимальным извлечением полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов, создание комбинированных предприятий и производств для полного использования добываемого минерального сырья. Областному комитету по экологии и природопользованию совместно с научными учреждениями на основе экологической паспортизации предприятий необходимо разработать конкретные рекомендации по устойчивому развитию предприятий и территорий, на которых они расположены. Необходимо также добиваться снижения отходов (выбросов, сбросов, твердых компонентов, захораниваемых на полигонах и свалках). Строительство очистных сооружений не может полностью защитить легко ранимую биосферу Забайкалья от вредного воздействия отходов промышленного производства. Они лишь переносят вредные выбросы и сбросы из одной природной среды в другую, менее чувствительную к антропогенным воздействиям.

Комплексное безотходное использование сырья резко повышает экологическую эффективность производства и дает экологический эффект. Первостепенное внимание в процессе развития производства должно быть обращено также на энергосбережение. Для решения перечисленных задач в перспективе потребуются составить ряд целевых ресурсно-экологических программ и программ по оздоровлению среды обитания человека и укреплению его здоровья.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ
ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КОМПЛЕКСНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

В рамках современных международных целевых проектов и программ типа Global Change... [1991] делаются первые попытки междисциплинарной интеграции знаний путем концептуального упорядочения наших представлений о функционировании всей системы земных процессов. Такие концептуальные теории и гипотезы на начальных этапах создания объединенной системы знаний играют определенную роль. Однако они еще не имеют под собой надежной структурной основы, обеспечивающей необходимую конструктивность и возможность усовершенствования по объективным структурным критериям всех предлагаемых комплексных систем моделирования окружающей среды. В подобной ситуации чрезмерного обилия теорий и гипотез оказывались многие эмпирические науки, которые тоже в свое время находились на этапе обобщения и приведения знаний в некую общую систему (см. раздел по методологии структурного анализа окружающей среды). В данном случае невозможно дать краткий обзор всех теоретических воззрений и мыслей, высказанных по поводу возможности приведения в общую систему знаний об окружающей среде и ее экологических системах. “Но в теориях, — как писал об этом еще в самом начале нашего века А. Пуанкаре [1983, с. 278], — есть нечто, что чаще всего выживает. Если одна из них открыла нам истинное отношение, то это отношение является окончательным приобретением; мы найдем его под новым одеянием в других теориях”. Поэтому, обращаясь к истории структурного анализа окружающей среды, имеет смысл останавливаться не столько на обзорах многочисленных концептуальных моделей и гипотез (этих мимолетных созданиях разума, как называл их В.И. Вернадский [1983]), сколько на обобщениях исключительной ценности, связанных либо с выделением в окружающей среде фундаментальных ее структурно-вещественных единиц разного ранга, либо с открытием их новых свойств и ранее неизвестных отношений между ними.

В нашем случае это могут быть, во-первых, конкретные предложения по созданию и усовершенствованию объединенной ранговой систематики всех объектов природы по их фундаментальным параметрам внутреннего строения и состава (см. табл. 37, 38); во-вторых, — по усовершенствованию стратиграфических (хроностратиграфических) шкал, основанных на периодизации физического времени в соответствии с циклической структурой природных процессов и явлений, как это делается при разработке региональных стратиграфических координат и единой биостратиграфической шкалы времени для биологических и геологических объектов; в-третьих, — усовершенствование единой системы базовых физико-химических параметров и формирование общей системы понятий и терминов.

Определение первостепенных базовых параметров для всех программ по глобальным изменениям является основным предметом обсуждения на рабочих встречах и международных конференциях локального, регионального и глобального уровня [Бельчанский, 1991]. Многие фундаментальные параметры, необходимые для комплексного моделирования и мониторинга экосистем, уже определены. В проекте “Биосферные аспекты гидрологических циклов” [Global Change..., 1990, гл. 5], в частности, в качестве главных показателей взаимодействия атмосферы и наземных экосистем (почвенно-растительный слой) названы тепло, влажность, радиация, сила, время, транзитные газы (trace gases), загрязнение, эрозия и др. В проекте “Глобальный анализ, интерпретация и моделирование” [Global Change..., 1990, гл. 5] представлена целая концептуальная модель глобальной системы связей между всеми земными процессами — от верха атмосферы до океанических глубин. В этой концепции также наглядно показано, что главные функциональные связи между всеми элементами глобальной системы Земля осуществляются через посредство физических и химических процессов, фундаментальные параметры которых (химический состав, давление, темпера-

тура, влажность и др.) характеризуют современное состояние и динамику окружающей среды и отдельных ее частей. Конечная цель этого проекта — с помощью моделей фундаментального количественного понимания глобальных физических и химических взаимодействий в системе Земля дать общий синтез ее функционирования в течение последних 100 000 лет и оценить возможное влияние на этот процесс природных и вызванных человеком изменений в окружающей среде. Эта цель и конечные задачи других проектов названной программы также свидетельствуют о необходимости использования фундаментальных физико-химических принципов и главных параметров для междисциплинарной интеграции знаний об окружающей среде. Фундаментальные физические и химические принципы и понятия, а также единицы измерений практически уже давно стали неотъемлемой частью дисциплин, изучающих элементы окружающей среды разного типа и ранга, что нашло отражение и в их названиях: биофизика, биохимия и биогеохимия, геофизика и геохимия и т. п. На этих же принципах, очевидно, следует создавать общую ранговую систематику объектов природы (см. табл. 37, 38) и разрабатывать объединенную систему ранговых уровней моделирования и мониторинга ее экологических систем. При этом следует помнить, что только твердо установленные факты могут служить надежной основой для представления многообразного опытного знания в систематизированном и упорядоченном виде. При построении таких систем необходимо также строго соблюдать единство содержательной и формальной стороны, чтобы логико-математические приемы не превратились из средства уточнения содержания понятий в способ их формалистического запутывания. Лишь при соблюдении этих условий математизирования знаний может служить одним из источников их прогресса.

Таким образом, синтез моделирования и мониторинга окружающей среды и ее экологических систем необходимо нацелить на то, чтобы дать предельно ясные ответы на следующие вопросы классического естествознания: 1) структурные, отвечая на которые можно получить детальное представление об устройстве окружающего нас мира; 2) историко-генетические, с помощью которых мы пытаемся понять, как образуются и эволюционируют элементы разного ранга; 3) касающиеся источников энергии, за счет которых происходит все упомянутое выше. Решение генетических вопросов — конечная и, возможно, самая главная задача всех наук. Огромная теоретическая и практическая важность проблем генезиса не вызывает сомнений. Однако все исследования необходимо проводить на четкой структурной основе, поскольку нам надо уметь распознавать и однозначно выделять объекты, генезис которых мы собираемся расшифровать. Наконец, при решении задач — междисциплинарной интеграции знаний для целей комплексного моделирования окружающей среды, следует обращать внимание на то, что и наука находит понятия, с которыми она работает, не готовыми: она впервые их искусственно создает и только постепенно совершенствует [Планк, 1976]. Терминологические исследования в геотектонике (науке о структуре и истории развития как Земли в целом, так и ее составляющих частей, связанных ранговыми отношениями, см. табл. 37) показали, что привести термины в некую единую систему без предварительного четкого обособления самих систем понятий практически невозможно (Тектоника континентов и океанов, 1976 г.). После того, как будут предложены такие конкретные системы фундаментальных понятий и параметров, можно будет с надеждой на успех обсуждать также на региональных и международных конференциях общую терминологию разноранговых систем окружающей среды в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алпатьев А.М. Развитие, преобразование и охрана природной среды: проблемные аспекты. — Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1983. — 240 с.
- Атлас Забайкалья (Бурятская АССР и Читинская область). — М.; Иркутск: ГУГК, 1967. — 176 с.
- Баранов П.В., Бойко А.И. О заходах редких хищников // Природа и хозяйство Читинской области. — Чита, 1985. — Вып. 118. — С. 49—51.
- Безель В.С., Крянсинский Ф.В., Семериков Л.Ф., Смирнов Н.Г. Экологическое нормирование антропогенных нагрузок // Экология. — 1993. — № 1. — С. 36—47.
- Безуглая Э.Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. — Л.: Гидрометеиздат, 1980. — 184 с.
- Бельчанский Г. Международная геосферно-биосферная программа // Мир науки. — 1991. — Т. 35, № 3. — С. 28.
- Бентхен П.В., Швецов Ю.Г. Основные результаты акклиматизации американской норки в Забайкалье и ее хозяйственное использование // Хозяйственное использование и воспроизводство охотничьей фауны, экология животных. — Иркутск, 1972. — С. 22—34.
- Беус А.А., Грабовская Л.И., Тихонова Н.В. Геохимия окружающей среды. — М.: Недра, 1976. — 248 с.
- Бодур В.Г., Савин А.И. Концепция создания систем мониторинга окружающей среды в экологических и природно-ресурсных целях // Исследование Земли из космоса. — 1992. — № 6. — С. 70—84.
- Большаков В.Н., Крянсинский Ф.В., Павлов Д.С. Перспективные направления развития экологических исследований в России // Экология. — 1993. — № 3. — С. 3—16.
- Бузыкин А.И. Леса Бурятской АССР // Леса СССР. — М.: Наука, 1969. — Т. 4. — С. 388—437.
- Буллен К.Е. Плотность Земли. — М.: Мир, 1978. — 442 с.
- Вегнер А. Происхождение материков и океанов. — Берлин: Восток, 1923. — 158 с.
- Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Пространство и время в неживой и живой природе. — М.: Наука, 1975. — Кн. 1. — 175 с.
- Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. — М.: Наука, 1980. — 92 с.
- Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. — М.: Наука, 1989. — 144 с.
- Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. — М.: Наука, 1991. — 271 с.
- Вилли К. Биология / Пер. с англ. — М.: Мир, 1964. — 678 с.
- Виноградов Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. — М.: Наука, 1984. — 320 с.
- Воды России (состояние, использование, охрана). — Свердловск: УралНИИВХ, 1991. — 147 с.
- Воронова Л.И., Портнов А.Г. Районирование Читинской области по степени защищенности от загрязнения надземных вод // Зап. Забайкал. фил. Геогр. о-ва СССР. — 1972. — Вып. 73. — С. 32—34.
- Воспроизводство лесных ресурсов (в условиях Восточного Забайкалья) / В.П. Бобринев, А.М. Котельников, В.Ф. Рылков и др. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. — 112 с.
- Восточное Забайкалье (перспективы развития производительных сил Читинской области). — Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1968. — 188 с.
- Вотах О.А. Структурные элементы Земли. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. — 214 с.
- Вотах О.А. Введение в геотектонику. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1985. — 187 с.
- Вотах О.А. Структура вещества Земли. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. — 224 с.
- Вотах О.А., Чабан Н.Н., Сизых В.И. и др. Физико-химический принцип структурного анализа земной коры. — Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, ЧИПР, 1993. — 35 с.
- Временные методические рекомендации по контролю загрязнения почв. — М.: Гидрометеиздат, 1983. — 128 с.
- Географический атлас. — 4-е изд. — М.: Главное управление картографии при Совете Министров СССР, 1983. — 238 с.
- География, экология и здоровье населения. — Чита, 1992. — Вып. 126. — 184 с.

- Геологическая карта Бурятской АССР. М-б 1:500 000 / Ред. П.Ч. Шобогоров. — Л.: Карт. фабрика ВСЕГЕИ, 1977.
- Геологическая карта Читинской области. М-б 1:500 000 / Ред. И.Г. Рутштейн. — Л.: ВСЕГЕИ, 1989.
- Геологическая карта юга Восточной Сибири и северной части МНР. М-б 1: 500 000 / Гл. ред. А.Л. Яншин. — Л.: Карт. фабрика ВСЕГЕИ, 1980.
- Геология нефти и газа Сибирской платформы / А.С. Анциферов, В.Е. Бакин, И.П. Варламов и др. — М.: Недра, 1981. — 557 с.
- Геозология и природные ресурсы в бассейне Верхнего Амура: проблемы изучения и освоения. — Чита: ЧИПР СО РАН, 1991. — 184 с.
- Глазырина И.П., Задорожный В.Ф., Стрижова Т.А. Приоритетное направление освоения природно-ресурсного потенциала // География, экология и здоровье населения. — Чита, 1992. — С. 76—80.
- Глазырина И.П., Стрижова Т.А. Включение природопользования в рыночную экономику: региональные механизмы регулирования // Теоретические и прикладные проблемы экологии. — Бухара, 1992. — С. 78.
- Головачева В.Я., Тимофеева П.А., Гордиенко О.Я. и др. Выделение возбудителей бактериальных инфекций в Забайкальском природном очаге чумы // Природно-очаговые инфекции в Забайкалье. — Чита, 1983. — С. 12—14.
- Голуб А.А., Гофман К.Г. Экономические механизмы управления глобальными природными процессами // Экономика и математические методы. — 1992. — Т. 28, № 5—6. — С. 687—694.
- Голуб А.А., Струкова Е.Б. К вопросу об экономической оценке ассимиляционного потенциала // Экономика и математические методы. — 1988. — Т. 24, № 3. — С. 510—518.
- Голуб А.А., Струкова Е.Б. Социально-экономические основы экологической политики // Экономика и математические методы. — 1991. — Т. 27, № 3. — С. 510—521.
- ГОСТ 17.0.0.02-79. Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязнения атмосфер, поверхностных вод и почвы. Основные положения. — М., 1979. — 4 с.
- ГОСТ 17.0.0.04-90. Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения. — М.: Госстандарт СССР, 1990. — 22 с.
- ГОСТ 17.2.2.03-87. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработанных газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности // Охрана природы. Атмосфера. — М.: Изд-во стандартов, 1993. — С. 20—26.
- ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. — М.: Госстандарт СССР, 1979. — 14 с.
- ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. — М.: Изд-во стандартов, 1993. — 8 с.
- ГОСТ 21393-75. Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности. — М.: Госстандарт СССР, 1986. — 5 с.
- Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1993 г. — М.: Мин-во охр. окр. среды и природн. ресурсов РФ, 1994.
- Гофман К.Г. Экономический механизм природопользования в условиях перехода к рыночной экономике // Экономика и математические методы. — 1991. — Т. 27, № 2. — С. 315—321.
- Гутенберг Б. Физика земных недр. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963. — 264 с.
- Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использовании отходов // Химия и жизнь. — 1980. — № 4. — С. 25—28.
- Джеффрис Г. Земля, ее происхождение, история и строение. — М.: Изд-во иностр. лит., 1960. — 485 с.
- Дистанционное зондирование в метеорологии, океанографии и гидрологии / Ред. А.П. Крэнелл. — М.: Мир, 1984. — 536 с.
- Добрецов Н.Л. Введение в глобальную петрологию. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1980. — 200 с.
- Доклад о состоянии окружающей природной среды в Читинской области (по состоянию на 01.01.93 г.). — Чита: Читинск. обл. ком. по экологии и природопользованию, 1993. — 83 с.
- Драгунов В.И. Онтологические аспекты геологии // Проблемы развития советской геологии. — Л., 1971. — С. 85—101.
- Дубовой А.А., Парфенов В.Н. Эпидемиологическая и эпизоотологическая характеристика очагов зоонозных инфекций в зоне БАМ // Проблемы природопользования в Забайкалье. — 1989. — Вып. 122. — С. 173—175.
- Дулепова Б.И. Степи горной лесостепи Даурии и их динамика. — Чита: Читинск. пед. институт, 1993. — 396 с.
- Дэмбэрел Ж. Некоторые особенности чумных очагов Монголии // Докл. Иркутского противочумного ин-та Сибири и Дальн. Вост. — 1974. — № 10. — С. 62—64.

- Задорожный В.Ф., Дегтев А.В. География Читинской области. — Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1988. — 174 с.
- Зайцев В.А. Безотходные и малоотходные процессы сегодня и завтра. — М.: Знание, 1987. — 31 с.
- Закон Российской Федерации. Об охране окружающей природной среды. — М.: Республика, 1992. — 64 с.
- Закон Российской Федерации. О недрах. — М.: Республика, 1992. — 33 с.
- Закон РСФСР. Об охране атмосферного воздуха. — М., 1982. — 31 с.
- Закон РСФСР. О местном самоуправлении в РСФСР // Забайкальский рабочий, 1991, 25 июля. — С. 1—5.
- Закон СССР. Об охране и использовании памятников истории и культуры. — М.: Известия, 1976. — 16 с.
- Зарубин Г.П., Новиков Ю.В. Гигиена города. — М.: Медицина, 1986. — 272 с.
- Земельный кодекс РСФСР. — М.: Юрид. лит., 1984. — 79 с.
- Зубарев В.М. Кедровые богатства Забайкалья. — Чита: Читинск. кн. изд-во, 1961. — 102 с.
- Зюсько А.Я., Матвеев А.А. Состояние ихтиоценозов рек в зонах горных работ // Тез. докл. Всесоюз. съезда гидробиол. об-ва. — Куйбышев, 1986. — С. 60—62.
- Иванов В.Н. Актуальные вопросы биохимической экологии Забайкалья // Экологическая патология и ее фармако-коррекция. — Чита: Читинский медицинский ин-т, 1991. — Ч. I. — С. 35—39.
- Иванов В.Н. Медицинские аспекты биогеохимической экологии // География, экология и здоровье населения. — Чита, 1992. — С. 147—150.
- Иванов В.Н., Никитина Л.П., Седов К.Р. Медицинские аспекты биохимической экологии // Тез. докл. Первой всесоюз. конф. "Геохимическое окружение и проблемы здоровья в зонах нового экономического освоения", 27—29 июня 1988 г. — Чита, 1988. — С. 5—18.
- Иерархия геологических тел / Под ред. Ю.А. Косыгина, В.А. Кулындышева, В.А. Соловьева. — Хабаровск: Хабаров. кн. изд-во, 1978. — 679 с.
- Инструкция по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и в водные объекты. — М., 1989. — 20 с.
- Итигилова М.Ц., Оглы З.П., Клишко О.К. и др. Современная гидробиологическая характеристика оз. Кенон // География и экология Забайкалья, 1991. — Вып. 128. — С. 53—56.
- Кардаш А.И., Вахрушева З.П. О распространении, численности и эпизоотологическом значении даурской пищухи *Ochotona daurica* Pallas, 1977 г. в Читинской области // Проблемы природно-очаговых и зоонозных инфекций в Сибири и на Дальнем Востоке. — Чита, 1993. — С. 71—73.
- Каталог охраняемых редких и исчезающих видов животных фауны Забайкалья. — Чита, 1988. — 37 с.
- Каталог редких и исчезающих растений Восточного Забайкалья. — Чита, 1991. — 54 с.
- Кильдюшкин В.А., Шуба В.В. О структуре черного и предгорного ихтиоценозов бассейна Верхнего Чикоя // Биопродуктивность, охрана и рациональное использование сырьевых ресурсов рыбохозяйственных водоемов Восточной Сибири. — Улан-Удэ, 1989. — С. 39—41.
- Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере: Справочное пособие. — Л.: Гидрометеиздат, 1983. — 328 с.
- Климат Читы. — Л.: Гидрометеиздат, 1982. — 248 с.
- Кольская сверхглубокая. Исследования глубинного строения континентальной коры с помощью бурения Кольской сверхглубокой скважины. — М.: Недра, 1984. — 490 с.
- Комплексная программа землепользования для российской территории бассейна озера Байкал / Д.Д. Дэвис, С.Г. Шапхаев, В.Е. Викулов и др. — Нью-Йорк: Дэвис Ассосиэйтс, 1993. — 176 с.
- Конвенция ЮНЕСКО по охране всемирного, культурного и природного наследия (16 ноября 1972 г.): Международные нормативные акты ЮНЕСКО / Сост. И.Д. Никулин. — М.: Логос, 1993.
- Кондратьев К.Я., Мелентьев В.В., Назаркин В.А. Космическая дистанционная индикация акваторий и водосборов. — СПб: Гидрометеиздат, 1992. — 248 с.
- Конституция Российской Федерации. — М.: Юрид. лит., 1993. — 63 с.
- Коптюг В.А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 года): Информационный обзор. — Новосибирск: СО РАН, 1994. — 62 с.
- Косыгин Ю.А. Тектоника. — М.: Недра, 1988. — 462 с.
- Котельников А.М., Рылков В.Ф., Багова В.З. Лесопромышленный комплекс // Проблемы комплексного развития хозяйства области: Методология исследования. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1980. — С. 86—108.
- Котельников А.М., Рылков В.Ф., Багова В.З. Проблемы лесопользования и совершенствования лесопромышленного комплекса // Зап. Забайкал. фил. Геогр. о-ва СССР. — 1987. — Вып. 120. — С. 61—70.
- Красный Л.И. Проблемы тектонической систематики. — М.: Недра, 1977. — 173 с.
- Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зоны чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. — М., 1993. — 58 с.

- Кронберг П. Дистанционное изучение Земли. — М.: Мир, 1988. — 350 с.
- Кузякин А.В. Ресурсы основных видов охотничьих млекопитающих в РСФСР // Тез. докл. Всесоюз. совещ. по проблеме кадастра и учета животного мира. — Уфа, 1989. — С. 119.
- Кузнецов Ю.А., Белоусов А.Ф., Поляков Г.В. Систематика магматических формаций по составу // Геология и геофизика. — 1976. — № 5. — С. 3—19.
- Кулешов В.В. Экономические условия и требования устойчивого развития в целом и применительно к региону озера Байкал // NATO—SB RAS Advanced Research Workshop. Sustainable Development of the Lake Baikal Region as a Model Territory for the World. Abstracts. — Ulan-Ude, 1994. — P. 16—19.
- Ласкорин Б.Н., Барский Л.А., Персиц В.З. Безотходная технология переработки минерального сырья: Системный анализ. — М.: Недра, 1984. — 334 с.
- Летников Ф.А., Савельева В.Б., Балышев С.О. Петрология, геохимия и флюидный режим тектонитов. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1986. — 222 с.
- Логачев Н.А. Саяно-Байкальское и Становое нагорье // Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. — М.: Наука, 1977. — С. 16—159.
- Локоть Л.И., Горлачев В.П., Горлачева Е.П. и др. Эвтрофирование малых водохранилищ. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1985. — 185 с.
- Малахов Г.Б., Савицкий В.П., Котова Е.А. и др. Причины эпизоотологического неблагополучия и меры профилактики бешенства в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке // Природно-очаговые инфекции в Забайкалье. — Чита, 1983. — С. 69—70.
- Маракушев А.А. Петрогенезис. — М.: Недра, 1988. — 293 с.
- Международные нормативные акты ЮНЕСКО. — М.: Логос, 1993.
- Мельников Н.Н. Пестициды: Химия, технология и применение. — М.: Химия, 1987. — 710 с.
- Метаморфические комплексы Азии / Отв. ред. В.С. Соболев, Г.Г. Лепезин, Н.Л. Добрецов. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. — 348 с.
- Методологические рекомендации по заполнению и ведению экологического паспорта промышленного предприятия / ГОСТ 17.0.0.04-90. — Л., 1991. — 23 с.
- Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами / Под ред. Н.Г. Зырина и С.Г. Малахова. — М.: Гидрометеиздат, 1981. — 109 с.
- Мониторинг состояния озера Байкал / Под ред. Ю.А. Израэля, Ю.А. Анохина. — Л.: Гидрометеиздат, 1991. — 261 с.
- Назаров А.А. Некоторые закономерности населения волка в РСФСР // Экология, охрана и использование хищных млекопитающих в РСФСР. — М., 1982. — С. 47—64.
- Настоящее и будущее Байкальского региона (возможности устойчивого развития). — Новосибирск: Управление делами СО РАН, 1994. — Ч. I: Природный комплекс. — 64 с.; Ч. II: Хозяйственный комплекс. — 58 с.; Ч. III: Перспективы устойчивого развития. — 60 с.
- Насырова Р.А. Памятники природы в системе природоохранных мер // Природа и хозяйство Читинской области, 1985. — Вып. 118. — С. 37—38.
- Недра Байкала (по сейсмическим данным) / С.В. Крылов, М.М. Мандельбаум, Б.П. Мишенькин и др. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1981. — 103 с.
- Никипелов Н.В. Распространение млекопитающих в Юго-Восточном Забайкалье и численность некоторых видов // Биологический сборник. — Иркутск, 1961. — С. 3—48.
- Нормы допустимых воздействий на экологическую систему озера Байкал (на период 1987—1995 гг.). Основные требования. — Новосибирск, 1987. — 45 с.
- Обзор фоновое состояния окружающей природной среды в СССР / Под ред. Ю.А. Израэля, Ф.Я. Ровинского. — М.: Гидрометеиздат, 1989. — 101 с.
- Общая экология. Биоценология. Гидробиология (итоги науки и техники). — М.: ВИНТИ, 1975. — Т. 2. — 136 с.
- Основы лесного законодательства Российской Федерации // Ведомости Съезда народных депутатов Рос. Фед. и Верх. Совета Рос. Фед. — 1993. — № 15. — С. 851—881.
- Основы формационного анализа эндогенной металлогении Алтае-Саянской складчатой области / В.А. Кузнецов, Э.Г. Дистанов, А.А. Оболенский и др. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1966. — 156 с.
- Охрана ландшафтов: Толковый словарь. — М.: Прогресс, 1982. — 272 с.
- Павленкова Н.И. Волновые поля и модель земной коры (континентальной части). — Киев: Наук. думка, 1973. — 299 с.
- Павлов Е.И. Памятники природы Читинской области // Проблемы краеведения. — Чита. — 1966. — С. 8—10.
- Пиннекер Е.В., Писарский Б.И. Подземные воды зоны Байкало-Амурской магистрали. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. — 86 с.
- Планк М. Слово о науке. — М.: Наука, 1976. — 177 с.
- Платонов К.К. Проблемы способностей. — М.: Наука, 1972. — 311 с.
- Погребницкий Ю.Е. Проблемы общих начал в науках о Земле // Геология и геофизика. — 1981. — № 12. — С. 150—154.
- Познер А.Р. Истины и парадоксы. — М.: Политиздат, 1997. — 256 с.

- Полынов Б.Б. Учение о ландшафтах // Вопросы географии. — 1953. — Вып. 33.
- Попов М.В., Соломонов Н.Г., Мордосов И.И. и др. Биология охотничье-промысловых зверей Якутии. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1980. — 158 с.
- Порядок разработки и утверждения экологических нормативов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, лимитов использования ресурсов, размещение отходов: Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации № 595 от 3 августа 1992 г. // Экономика и жизнь. — 1992. — № 36. — С. 18.
- Постановление Правительства Российской Федерации № 496 от 18 мая 1994 г. "О плане действий Правительства Российской Федерации по охране окружающей среды на 1994—1995 годы" // Собрание законодательства Российской Федерации. — 1994. — № 4. — С. 590—608.
- Почечунин Д.И., Храмов В.М. Эпидемиологическая характеристика бешенства в Читинской области за 30 лет (1954—1983 гг.) // Природно-очаговые инфекции в Забайкалье. — Чита, 1983. — С. 69—70.
- Правила охраны поверхностных вод: Типовые положения: Утв. Госкомприродой СССР 21.02.91 г. — М., 1991. — 34 с.
- Правила эксплуатации установок очистки газа. — М.: Минхимаш СССР, 1984. — 21 с.
- Преображенский В.С. Ландшафтные исследования. — М.: Наука, 1966. — 127 с.
- Природные ресурсы Забайкалья. — Новосибирск: ЧИПР, ОИГГМ СО РАН, 1991. — 222 с.
- Пуанкаре А.О. О науке / Пер. с фр. — М.: Наука, 1983.
- Пузанский В.Н. Оценка численности волка // Зап. Забайкал. фил. Геогр. о-ва СССР. — 1984. — Вып. 118. — С. 44—46.
- Пузанский В.Н. Хищные птицы в Забайкальском очаге чумы // Проблемы природно-очаговых и зоонозных инфекций в Сибири и на Дальнем Востоке. — Чита, 1993. — С. 128—129.
- Разломообразование в литосфере. Зоны сжатия / С.И. Шерман, К.Ж. Семинский, С.А. Борнякова и др. — Новосибирск: ВО "Наука". Сиб. изд. фирма, 1994. — 263 с.
- Рассел Б. Человеческое познание: его сфера и границы. — М.: Изд-во иностр. лит., 1957. — 248 с.
- Региональные особенности природы Забайкалья. — Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1976. — 163 с.
- Реймерс Н.Ф. Природопользование (словарь-справочник). — М.: Мысль, 1990. — 637 с.
- Розенталь И.Л. Геометрия, динамика, Вселенная. — М.: Наука, 1987. — 144 с.
- Россолимо Л.Л. Изменение лимнических экосистем под воздействием антропогенного фактора. — М.: Наука, 1977. — 143 с.
- Рундквист Д.В. О пространственно-временных закономерностях размещения месторождений полезных ископаемых // Проблемы развития советской геологии. — Л.: ВСЕГЕИ, 1971. — С. 266—299.
- Руденко Ю.Т. Памятники природы в Читинской области // Охрана природы и воспроизводство естественных ресурсов. — Чита, 1979. — Вып. 106. — С. 12—13.
- Руководство по контролю загрязнения атмосферы (РД 52.04.186-89). — М.: Госкомгидромет СССР; Минздрав СССР, 1991. — 693 с.
- Рылков В.Ф. Обоснование объемов лесокультурных работ (информационный листок). — Чита: ЦНТИ, 1991. — 4 с.
- Савицкий В.П., Ботвинкин А.Д., Грибанова Л.Я. и др. Картографический метод в изучении эпидемиологии и эпизоотологии бешенства (по материалам Читинской области) // Современные методы в изучении природно-очаговых инфекций. — Л., 1979. — С. 22—28.
- Садыков О.Ф. Экономическое нормирование: проблемы и перспективы // Экология. — 1989. — № 3. — С. 3—11.
- Сальников П.И. Ливни и ливневые параметры для расчета ливнеоточков в Забайкалье // Зап. Забайкал. фил. Геогр. о-ва СССР. — 1964. — Вып. 24. — С. 39—49.
- Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий (СН 245-71). — М.: Стройиздат, 1972. — 97 с.
- Сборник законодательных, нормативных и методических документов для экспертизы воздухоохраных мероприятий. — Л.: Гидрометеиздат, 1986. — 319 с.
- Сборник нормативно-методических документов по введению платного природопользования в регионе. — М., 1991. — 88 с.
- Сидоров Г.Н., Мальков Г.Б., Хамаганов С.А. и др. Прогнозирование численности хищных млекопитающих и эпизоотической обстановки по бешенству в Забайкалье // Природно-очаговые инфекции и инвазии. — Омск, 1984. — С. 122—133.
- Соболев Ю.А. Зона БАМа: Пути экономического развития. — М.: Мысль, 1979. — 227 с.
- Соколов В.Е., Орлов В.Н. Определятель млекопитающих Монгольской Народной Республики. — М.: Наука, 1980. — 350 с.
- Соллогуб В.Б., Просен Д., Гутерх А. Введение // Строение земной коры и верхней мантии Центральной и Восточной Европы. — Киев: Наук. думка, 1978. — С. 5—19.
- Справочник по климату СССР. — Л.: Гидрометеиздат, 1968. — Вып. 23. — 328 с.
- Типы местности и природное районирование Читинской области / Под ред. С.Д. Попова и В.С. Преображенского. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 158 с.

- Тюхтин В.С. О подходах к построению общей теории систем // Системный анализ и научное знание. — М.: Наука, 1978. — С. 42—59.
- Уайт Г.Ф. География, ресурсы и окружающая среда. — М.: Прогресс, 1990. — 541 с.
- Указ Президента Российской Федерации № 236 от 4 февраля 1994 г. "О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития" // Российская газета. — 1994 г. — 9 февраля.
- Усольцев В.М., Еропов В.И., Стремилов П.И. и др. Эпизоотическая взаимосвязь очагов лептоспироза // Проблемы природопользования в Забайкалье. — Чита, 1989. — Вып. 122. — С. 187—188.
- Устойчивое развитие. Библиографический обзор. — Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 1994. — 148 с.
- Физико-химическая расслоенность земной коры Забайкалья. Карта м-б 1:5 000 000 / Ред. О.А. Вотах. — Новосибирск: Карт. фабрика, 1993.
- Флешлер В.И. Состояние геологической среды Читинской области и практические вопросы природоохранной деятельности // Недра Востока. — 1993. — № 1. — С. 40—43.
- Флешлер В.И., Юргенсон Г.А., Юргенсон Т.Н. Минеральные воды Забайкалья — объект природоохранной деятельности // Экол. бюл. Роскомнедра. — 1992. — С. 27—33.
- Хаин В.Е. Опыт сопоставления основных систем геологических понятий // История и методология естественных наук. — М.: Изд-во МГУ, 1979. — Вып. XXIII. — С. 8—12.
- Хакен Г. Синергетика. — М.: Мир, 1980. — 404 с.
- Харитонов Ю.Ф. От Байкала до Амура: Минерально-сырьевая база Олекмо-Витимского участка зоны БАМ // Недра Востока. — 1993. — № 0. — С. 18—23.
- Черепанов В.А., Гуревич Л.В., Евушенко М.Г. Инженерное проектирование планировки городов. — М.: Стройиздат, 1971. — 195 с.
- Чечель А.П. Водные ресурсы Читинской области (экономико-географический анализ). — Новосибирск: Наука. Сиб отд-ние, 1985. — 97 с.
- Шатский Н.С. Избранные труды. — М.: Наука, 1963. — Т. 1. — 622 с.; 1964. — Т. 2. — 720 с.; 1965. — Т. 3. — 348 с.
- Шварц С.С. Проблемы экологии человека // Вопр. философии. — 1974. — № 9. — С. 102—110.
- Швецов Ю.Г., Смирнов М.Н., Монахов Г.И. Млекопитающие бассейна озера Байкал. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1984. — 256 с.
- Шептунова Г.В., Нагибина О.А. Результаты изучения арбовирусных инфекций в Забайкалье // Проблемы природно-очаговых и зооантропонозных инфекций в Сибири и на Дальнем Востоке. — Чита, 1993. — С. 154—156.
- Шерман С.И. Физические закономерности развития разломов земной коры. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. — 101 с.
- Экосистемы в критических состояниях. — М.: Наука, 1989. — 214 с.
- Эндогенные рудные формации Сибири и Дальнего Востока / Под ред. В.А. Кузнецова. — М.: Наука, 1966. — 223 с.
- Ядыкин Л.М. Проблемы взаимодействия железной дороги с окружающей средой (на примере Забайкалья) // География и природ. ресурсы. — 1993. — № 2. — С. 128—131.
- A Comprehensive Program of Land Use Policies for the Russian Portion of the Lake Baikal Region. — Wadhams, NY, 1993. — 176 p.
- Bardach J.E. Global warming and the coastal zone // Climatic Change. — 1989. — Vol. 15. — P. 117—150.
- Becker F., Bolle H.J., Rowntree P.R. The International Satellite Land Surface Climatology Project. — Berlin: UNEP-ISLSCP Secretariat, 1988.
- Bennett R.J., Chorley R.J. Environmental systems: philosophy, analysis and control. — L.: Methuen, 1978.
- Berg L.S. Natural regions of the USSR. — N.Y.: American Council of Learned Societies, 1950.
- Bird E.C. Potential effects of sea-level rise on the coasts of Australia, Africa and Asia // Effects of Changes in Stratospheric Ozone and Global Climate. — Washington, DC, 1986.
- Bloch O., Wartburg W.V. Dictionnaire etymologique de la langue francaise. — Paris, 1960.
- Bruenig E. The forest ecosystem: tropical and boreal. — Ambio XIV (2—3): 68.79, 1987.
- Caster R.W.G. Coastal environments. An introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines. — Orlando, Florida: Acad. Press, 1989.
- Dauzat A. Dictionnaire etymologique de la langue francaise. — Paris, 1958. — Vol. V, VI.
- Global Change System for Analysis, Research and Training (START). Report of Meeting at Belgio. December 3—7, 1990/Ed. by T.A. Eddy et al. — Boulder, 1991. — № 15.
- Global Change // The International Geosphere — Biosphere Programme: A Study of Global Change (IGBP). — International Council of Scientific Unions (ICSU). — 1990. — N 12.
- Ermikov V.D. Mesozoic precursors of the Cenozoic rift structures of Central Asia // Bul. Centres Res. Explor Bousens. — 1994. — P. 123—134.
- Ivanov B., Strizhova T., Glazyrina I. et al. Features of Sustainable Development Model for Outlying Part of Baikal watershed // NATO/SBRAS Advanced Research workshop. Sustainable De-

- velopment of the Lake Baikal Region as a Model Territory for the World. — Ulan-Ude, 1994. — P. 24—25.
- Kennett J.P. Marine Geology. — Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1982. — 813 p.
- Koptyug V.A. Main factors causing necessity of transition of mankind to sustainable development // Sustainable Development of the Lake Baikal Region as a Model Territory for the World. — Ulan-Ude, 1994. — P. 4—5.
- Matthews E. Global vegetation and land-use: New high resolution data basis for climate studies // J. Clim. Appl. Meteor. — 1983. — Vol. 22. — P. 474—487.
- Matthews E. Prescription of land-surface boundary conditions in GISSGCM and vegetation land-use and seasonal albedo data set: documentation of archived data tape // NASA Technical Memos 86046 and 86107. — New York, NY: NASA; Goddard Institute for Space Studies, 1984.
- Milliman J.D., Broadus J.M., Gable F. Environmental and economic implications of rising sea level and subsiding deltas // The Nile and Bengal examples. — Ambio, 1989. — Vol. 18. — P. 340—345.
- Moldan B. Indicators of Sustainable Development // NATO/SBRAS Advanced Research Workshop. Sustainable Development of the Lake Baikal Region as a Model Territory for the World: Abstracts. — Ulan-Ude, 1994. — P. 14—15.
- Mohorovičić A. Das Beben vom 8.10.1909. — Zagreb: Garb, Meteorol. Obs., 1910. — N 9, pt 4, sect. I.
- Pouillon J. Presentation: Un essai de definition // Les temps modernes. — 1966. — N 246. — P. 90—95.
- Prentice I.C., Webb R.S., Ter-Mikhaelian M. et al. Developing of a Global Vegetation Dynamics Model // Results of NASA Summer Workshop. International Institute of Applied Systems Analysis. — Luxembourg, 1989.
- Programme of Development of International Research Centres in Siberia. — Новосибирск: Сибвнешторгпреклама, 1991. — 46 с.
- Science policy: New mechanisms for scientific collaboration between East and West. — Novosibirsk: NATO/SBRAS International Workshop, 1993. — 54 p.
- Smith T., Huston M. A theory of the spatial and temporal dynamics of plant communities // Vegetatio. — 1989.
- Sustainable Development of the Lake Baikal Region as a Model Territory for the World. — Ulan-Ude, 1994.
- Villee C. Biology. — 4 th Ed. — Philadelphia; London: W.B. Saunders Comp., 1962. — P. 678.
- Vorob'jev V.V. Problems of Lake Baikal in the current period // Soviet Geography. — 1989. — Vol. XXX.
- Wilson M.E., Henderson-Sellers A. A global archive of land cover and soils data for use in general circulation climate models // J. Climatology. — 1985. — Vol. 5. — P. 119—143.

CONTENTS

INTRODUCTION	5
ECOLOGICAL STATE OF THE MAIN ENVIRONMENTAL ELEMENTS: PROTECTION AND RATIONAL USE	16
Geological Environment and Mineral Resources	—
Main Characteristics of Geological Environment, Forming Mineral Potential and Industrial Pollution	—
Problems of Raw Materials Rational Use and Industrial Pollution	19
Water Resources	28
Water Resources Balance Estimation	—
Groundwaters	—
Surface Waters	33
Water Resources Use and Watershed Protection Infrastructure	43
Rational Use and Watershed Protection	50
Land Use Resources	53
Land Use Structure: State and Protection	—
Soil Resources Degradation as a Result of Anthropogenic and Natural Loading	57
Pesticides Soil Contamination	59
Heavy Metals Soil Contamination	64
Flora	66
Forests: Characteristics and Dynamics	—
Forest Restoration and Forest Fire Protection	71
Non-Arboreal Vegetation	75
Agroforestmeliorative Division into Districts	76
Fauna	79
Hunting and Rare Wild Animals	—
Wild Animals Protection	87
Fish Fodder and Fish Resources: State and Protection	88
Air Resources	96
Specially Protected Natural Territories and Objects	114
State Natural Reserves	—
Refuges and National Parks	115
Recreation and Health Resorts	119
REGIONAL ENVIRONMENTAL POLICY AND PROBLEMS OF ECOLOGICALLY DISCOMFORTABLE TERRITORIES	120
Socio-Economic Premises of Environmental Policy	121
Natural Land Use Zoning	123
Main Trends of Environmental Policy and Its Territorial Variety	125
Dauria	—
North of the Oblast	127
Lake Baikal Region	128
Ecologically Discomfortable Urban Territories	130
Chita	—
Baley and Krasnokamensk	134
Surface Drainage from Urban Territories	135
Climatic Peculiarities Forming Surface Drainage	—
Surface Drainage Problems in Cities and Their Decision	137
MEDICAL AND ENVIRONMENTAL STATE OF THE OBLAST: WAYS OF ITS IMPROVEMENT	140
Radiation on the Territories	—
Contamination Factors of the Radiation	—
Radio-Active and Radio-Isotopes Level Change Tendencies	145
Influence of Accident Radionuclides Pollution and Climate Conditions on the Radiation of the Zabaikalye Regions	148
Problem of Ecological and Socio-Hygienic Danger of Environmental Factors	150
Particularly Dangerous and Nature-Focal Diseases	157

ENVIRONMENTAL MONITORING	160
Mining Complex as the Main Environmental Monitoring Object	—
Chita Oblast Lands Monitoring	163
Surface Waters Pollution Monitoring	167
Network of Radioactive Contamination Monitoring and Its Perfection	170
Distant Aerospace Environmental Monitoring	173
SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL SUPPLY OF ECOLOGICAL PROBLEMS DECISION	179
Main Problems of Regional Ecological Scientific Research	—
Proposals on Scientific and Industrial Provision of Ecological Problems Decision	186
ECOLOGICAL EDUCATION	189
Current State and Problems	—
Main Measures Aimed at Perfection of Ecological Education at the Chita Oblast	193
LAND USE LEGAL AND ECONOMIC REGULATION	194
Analysis of Legal Practice and Norm-Legal Mechanism	—
Proposals on Definition of Land Use Regular Payment Level	198
Principles of Creation of Paid Land Use Methodological Base	200
Antimonopolistic Regulation of Land Use	203
Ecological and Economic Policy of Creation of State Local Refuges	205
Credit-Financial and Organizational Supply of Land Use Economic Regulation	207
RANGE LEVELS IN MODELLING AND MONITORING SYSTEMS	209
Environment System Analysis Methodology	—
Monitoring Aimed at Ecologo-Economic Control at the Oblast Level	228
Theoretical Conclusions and Proposals on Complex Modelling and Ecological Monitoring Perfection	235
REFERENCES	237

Научное издание

Котельников Анатолий Михайлович
Вотах Олег Алиевич
Возмилов Анатолий Михайлович и др.

**ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
И УСЛОВИЯ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
ЧИТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*На обложке фото А.М. Митрофанова: Исследователи хр. Удокан.
На последней странице обложки фото В.И. Саяпина: Даурский заповедник.*

Редактор *А.М. Самсоненко*
Художественный редактор *Л.В. Матвеева*
Художник *В.И. Шумаков*
Технический редактор *Л.П. Минеева*
Корректор *Л.Б. Комарова*
Оператор электронной верстки *Л.В. Ермоленко*

Н/К

ЛР № 020297 от 27.11.91. Сдано в набор 04.01.95. Подписано в печать 04.04.95. Бумага типографская. Формат 70 × 108 1/16. Гарнитура таймс. Офсетная печать. Усл. печ. л. 21,7. Уч.-изд. л. 24,5. Тираж 1025 экз. Заказ № 311.

“Наука”. Сибирская издательская фирма РАН. 630099 Новосибирск, ул. Советская, 18.
Новосибирская типография № 4 РАН. 630077 Новосибирск, ул. Станиславского, 25.